FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

# UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

# ENTWICKELUNG UND DEN KÖRPERBAU

DER

# KROKODILE.

# UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

# ENTWICKELUNG UND DEN KÖRPERBAU

DER

# KROKODILE

VON

HEINRICH RATHKE.

HERAUSGEGEBEN

VON

WILHELM VON WITTICH,
Professor der Physiologie an der Universität Konigsberg.

---

MIT 10 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN IN FARBENDRUCK.

---

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1866.

23-9 115 Bel 4

Die Herausgabe einer Uebersetzung in französischer und englischer Sprache, sowie in anderen modernen Sprachen wird vorbehalten.

PRINTED IN GERMA

# VORWORT.

Unter den hinterlassenen Papieren H. Rathke's fand sich ein fast vollendetes Manuscript über die Entwickelung der Krokodile. Es ist die letzte grosse Arbeit, mit der der Verstorbene die Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere zu beschliessen gedachte, und welcher er das letzte Jahrzehnt seines Forscherlebens widmete. Leider ward es ihm nicht vergönnt dieses Werk selbst seinen Fachgenossen in vollendeter Form vorzulegen. Mir aber, der ich in ihm den Lehrer und Collegen gleich hoch verehrte, ward dadurch die ehrenvolle Pflicht, dasselbe zur Veröffentlichung vorzubereiten. Ich habe die Mühe, die mit der Ordnung desselben verbunden war, freudig und in dankbarer Erinnerung an den Dahingeschiedenen aber auch in der Hoffnung, in Allem seinen Intentionen nachkommen zu können übernommen. Meine Thätigkeit beschränkte sich jedoch hierbei nur auf die Ordnung des Manuscripts, denn obwohl ich aus mündlichen Mittheilungen meines hochverehrten Lehrers wusste, aus einzelnen Randbemerkungen neben dem Text ersah, dass er selbst weder der Form noch dem Inhalte nach die Arbeit für druckfertig hielt, habe ich doch absichtlich nur formelle Kleinigkeiten hier und da geändert. Bitte daher die Leser, da, wo sie vielleicht die sonst bei Rathke's Arbeiten so anerkannte Correctheit des Ausdrucks vermissen, nicht zu vergessen, dass ja die Hand, der allein es zukam dem fast vollendeten Werke

die letzte Feile zu geben, leider zu früh erstarb. Vervollständigen musste ich das Manuscript an vielen Stellen, an welchen sich der Verfasser im Texte auf die Abbildungen bezieht, da hier oft die Tafel- und Figurenzahlen fehlten. Ich hoffe jedoch auch hier die Intentionen des Verfassers getroffen zu haben.

So viel über die Stellung und Verantwortlichkeit, die ich der Herausgabe dieses grossen Werkes gegenüber übernehme. Eine Befürwortung bedarf eine Arbeit, die H. Rathke's Namen auf dem Titelblatte führt, nicht weiter.

Königsberg, März 1862.

v. Wittich.

# INHALTSVERZEICHNISS.


| | Seite |
|---|---|
| Einleitung | 1 bis 4 |
| Erstes Kapitel. Vom Ei der Krokodile | 5 — 8 |
| Zweites Kapitel. Von dem Amnion, der Gestalt und der Krümmung der Embryonen | 8 — 19 |
| Drittes Kapitel. Von der Hautbedeckung | 19 — 28 |
| Viertes Kapitel. Skelet | 28 — 76 |
| Fünftes Kapitel. Von dem Gehirn | 77 — 79 |
| Sechstes Kapitel. Von den Sinneswerkzeugen und Thränenwerkzeugen | 80 — 106 |
| Siebentes Kapitel. Von den Verdauungswerkzeugen | 107 — 143 |
| Achtes Kapitel. Von den Athemwerkzeugen | 143 — 164 |
| Neuntes Kapitel. Von den serösen Häuten der Rumpfhöhle und den Bauchfell-Muskeln | 164 — 171 |
| Zehntes Kapitel. Von den Harnwerkzeugen | 171 — 185 |
| Elftes Kapitel. Von den Geschlechtswerkzeugen | 186 — 199 |
| Zwölftes Kapitel. Von dem Herzen und den Blutgefässen | 199 — 262 |
| Erklärungen der Abbildungen | 263 — 275 |

# EINLEITUNG.

Eines der wichtigsten Ergebnisse, zu welchen die Untersuchungen über den Körperbau der Thiere in neuerer Zeit geführt haben, ist die Erkenntniss gewesen, dass der Körperbau sämmtlicher Thierarten zwar nach verschiedenen allgemeinen Planen oder Stilen ausgeführt, doch die Zahl von diesen, ungeachtet der unendlichen Mannigfaltigkeit in der Bildung der Thiere, dennoch nur eine verhältnissmässig geringe ist. Eine Aufgabe der Wissenschaft wird es nun sein müssen, die Zahl derselben festzustellen und die wesentlichen Eigenthümlichkeiten eines jeden zu ergründen. Denn dass es dieser Baustile mehr als vier giebt, wie namentlich Cuvier und v. Baer angenommen haben, dürfte wegen der überaus grossen Verschiedenheiten in dem Baue der wirbellosen Thiere mehr als wahrscheinlich sein. Andererseits aber werden auch die bedeutsameren Modificationen zu erforschen und nachzuweisen sein, die ein jeder Grundplan, in den verschiedenen Familien der Thiere, welche nach ihm gebildet sind, erfahren hat. Die anatomische Untersuchung erwachsener Thiere reicht jedoch hier nicht aus, sondern es wird zu diesem Zweke auch die Entwickelung der Thiere erforscht werden müssen. Grossentheils des angeführten Zweckes wegen habe ich daher in dem Verlaufe einer Zeit von mehr als dreissig Jahren verschiedene Wirbelthiere und wirbellose Thiere, so viel ich dazu Gelegenheit und Musse hatte, auf ihre Entwickelung untersucht, und von den Ergebnissen, die ich dabei erhalten hatte, die meisten bereits veröffentlicht. Diejenigen Wirbelthiere, an welchen ich die Ausbildung ihres Körpers im Ganzen und den einzelnen Theilen zu verfolgen bemüht gewesen bin, und zu deren Entwickelungsgeschichte ich mehr oder weniger ausführliche Beiträge gegeben habe, waren die Haifische, Blennius viviparus, Syngnathus argentatus, Coluber Natrix und die Schildkröten. Auf diese Schriften will ich nun eine folgen lassen, die zum Gegenstande grossentheils die Entwickelung der Krokodile hat. Bei ihrer Ausarbeitung fand ich mich jedoch veranlasst, auch auf den ausgebildeten Bau dieser Thiere Rücksicht zu nehmen. Zu derselben sind benutzt worden acht Embryonen, einige

sehr junge und fünf schon etliche Jahre alte Exemplare von verschiedenen Arten dieser Thiere.

Von den Embryonen waren die beiden jüngsten wahrscheinlich noch lange nicht zur Mitte des Fruchtlebens gelangt, doch schon in so weit ausgebildet, dass sie in der Gestalt einige Aehnlichkeit mit den erwachsenen Krokodilen hatten. Ueber die frühesten Entwickelungsvorgänge bei diesen grössten typischen Sauriern kann ich also keine Auskunft geben: über die späteren aber glaube ich manche Mittheilungen machen zu können, die bei dem bisherigen Mangel an Beobachtungen darüber für die Wissenschaft von einigem Nutzen sein könnten.

Von den Embryonen, die zu dieser Schrift am meisten den Stoff gegeben haben, gingen mir nur zwei noch in dem Ei eingeschlossene zu: nämlich die in dem Nachstehenden unter Litt. A. und F. aufgeführten: die übrigen waren schon früher als ich sie erhielt aus ihren Eiern herausgenommen worden. Ihrem Alter nach folgten sie so auf einander und verhielten sich in Hinsicht ihrer Länge so zu einander, wie in dem Nachstehenden angegeben ist.

A. Alligator Lucius. Nach der Angabe eines Naturalienhändlers, der mir diesen Embryo zusandte, war er aus Nordamerika gekommen, gehörte also wahrscheinlich zu der Species Allig. Lucius. Ihn erhielt ich noch in dem Ei eingeschlossen: doch waren sein Amnion und seine Allantois so brüchig, und der Dotter so hart und bröcklig, dass sie bei dem Oeffnen des Eies völlig zerfielen. Sein Körper im Ganzen betrachtet hatte einen viel geringeren Umfang als die Masse des Dotters, in der er halb versenkt war. In gerader Linie gemessen betrug die Länge seines Kopfes 7‴, die des Halses und Rumpfes 8‴, die des Schwanzes (vom After bis zur Spitze) 11‴, die Länge des ganzen Körpers 2″ 2‴.

B. Ein Embryo von Alligator Sclerops (Taf. II.), derselbe, von welchem schon Tiedemann vor 23 Jahren eine Abbildung, aber keine Beschreibung gegeben hat*). Diese Abbildung stellt denselben in natürlicher Grösse und ein wenig ausgestreckt dar. Weil er aber, als ich ihn erhielt, stark zusammengekrümmt war, und einestheils sein Kopf sich leicht noch näher an die Brust hinbiegen, anderntheils der Schwanz sich zwar ebenfalls sehr leicht, doch nur nach einer Richtung hin, noch stärker zusammenkrümmen liess: so habe ich den Embryo (und zwar in doppelter Grösse) in einem solchen zusammengekrümmten Zustande abgebildet, als in welchem er höchst wahrscheinlich sich innerhalb des Eies befunden hatte. In der Scheitelgegend fand ich den Kopf zerplatzt und von dem Gehirn einen grossen Theil zer-

*) Zu Samuel Thomas von Soemmering's Jubelfeier. Heidelberg und Leipzig 1828.

stört. Die Scheitelgegend ist daher möglicher Weise in meiner Abbildung nicht ganz richtig dargestellt. Das Amnion und die Allantois waren dicht am Leibe abgerissen. In der Achse gemessen war der ganze Embryo beinahe $2^1/_2$ Zoll des alten Pariser Maasses lang: davon kamen 7‴ auf den Kopf, $10^1/_2$‴ auf den Hals und Rumpf, 12‴ auf den Schwanz.

C. Crocodilus acutus. Dieser sehr viel ältere Embryo hatte eine Länge von 5″ 6‴. Davon kamen 1″ 1‴ auf den Kopf, 1″ 9‴ auf den Hals und Rumpf, 2″ 8‴ auf den Schwanz.

D. Crocodilus acutus (Tafel VII, Figur 2 und 3). Derselbe war mit dem vorigen von ziemlich gleichem Alter und hatte eine Länge von 6″ 1‴. Die Länge des Kopfes betrug bei ihm 1″ $1^1/_2$‴, die des Halses und Rumpfes 1″ 11‴, die des Schwanzes 3″ $^1/_2$‴. — Von dem Bauche hing bei diesem und dem vorigen Exemplar eine kurze und gegen ihr Ende trichterförmig erweiterte Nabelschnur herab, in der ein Theil des Dünndarms eingeschlossen war. Ein Dottersack war bei ihnen ohne Zweifel noch vorhanden gewesen und hatte ganz ausserhalb der Bauchhöhle gelegen, war aber abgeschnitten worden. Bei beiden Exemplaren waren ferner die charakteristischen Merkmale, welche für Croc. acutus die Rückenschilder abgeben, schon recht deutlich ausgeprägt, indem die Schilder der beiden äussersten Reihen einen weit stärkern Stil besassen, als die der vier mittleren Reihen. Die Zahl der grösseren Nackenschilder betrug bei beiden vier und es lagen dieselben in einer einzigen Querreihe. Die Hautbedeckung war bei ihnen noch nicht stark erhärtet, sondern noch ziemlich weich.

E. Alligator Sclerops (Tafel III, Figur 4). Es war derselbe zwar noch etwas weiter entwickelt als die Embryonen C. und D., doch noch lange nicht reif zum Auskriechen aus dem Ei. Er hatte eine Länge von 4″ $1^1/_2$‴ und davon gingen $11^1/_2$‴ auf den Kopf, 1″ 7‴ auf den Hals und Rumpf, 2″ 5‴ auf den Schwanz. Seine Hautbedeckung war schon ziemlich hart und fest, die Hautfarbe derselben ähnlich wie bei den Erwachsenen. Ein Dottersack hatte bei ihm ohne Zweifel ausserhalb des Leibes gelegen, war aber nebst der Allantois und dem Amnion abgerissen worden.

F. Alligator Cynocephalus. Diesen Embryo erhielt ich noch in seinem Ei eingeschlossen. Er hatte eine Länge von 6″ 11‴: davon waren 1″ $2^1/_2$‴ dem Kopfe, 2″ 5‴ dem Halse und Rumpfe, 3″ $3^1/_2$‴ dem Schwanze angehörig. Ein mässig grosser Dottersack lag bei ihm dicht vor der Nabelöffnung, durch die er schon hatte in die Leibeshöhle hineindringen wollen. Die Hautbedeckung war ziemlich hart und hatte eine ähnliche Färbung wie bei jungen Exemplaren derselben Art. Das Ei war im Ganzen ellipsoidisch und maass der Länge nach 2″ 4‴, der Breite nach in seiner Mitte 1″ 5‴.

G. Gavialis Schlegelii. Er war noch weiter in seiner Entwickelung gelangt als die vorigen, doch ebenfalls nicht reif zum Auskriechen. Die Länge seines ganzen Körpers betrug 11″ 8‴. Der Kopf dieses Embryo war 2″, der Rumpf mit dem Halse 3″ 2‴, der Schwanz 6″ 6‴ lang. Die Hautbedeckung war ziemlich hart und besonders an der oberen Seite des Körpers hellbraun mit dunkelbraunen Flecken am Rumpfe und einigen dunkelbraunen breiten Binden am Schwanze.

H. Gavialis Schlegelii (Tafel VIII, Figur 1 bis 3). Dieser Embryo war etwas grösser als jener andere, denn die Länge seines ganzen Körpers betrug 12″ 10‴. Den Kopf fand ich 2″, den Hals und Rumpf 4″ 1‴, den Schwanz 6″ 9‴ lang. Die Hautbedeckung war ziemlich hart und an der oberen Seite des Körpers von hell olivengrüner Farbe. Ein Dottersack lag mit seiner einen Hälfte ausserhalb, mit der anderen innerhalb der Leibeshöhle.

I. Crocodilus acutus (Tafel VII. Figur 2. 3. 4). Darnach zu urtheilen, dass bei diesem Embryo der Dottersack schon völlig in die Rumpfhöhle übergegangen war, hatte sich derselbe so weit entwickelt, dass er hätte in kurzer Zeit das Ei verlassen können. Dessenungeachtet war seine Hautbedeckung lange nicht so hart wie bei den Embryonen E. und F., sondern ziemlich weich anzufühlen. Auch war sie fast ganz bleich, was jedoch wahrscheinlich nur als eine Folge von der Einwirkung des Weingeistes, in dem er etliche Jahre gelegen hatte, angesehen werden dürfte. Seine ganze Körperlänge betrug 10″ 6‴.

Von den grösseren Exemplaren der Krokodile habe ich drei bald nach ihrem Tode zergliedert, als sie noch in einem frischen Zustand sich befanden.

Von den oben aufgeführten Embryonen verdanke ich drei der Güte meiner Collegen und Freunde, den Herren Brücke, Henle und Joh. Müller. Auch gab mir der Letztgenannte ein Paar in Weingeist aufbewahrte Krokodileneier zum Geschenk, in denen sich aber nach dem Oeffnen keine Spur von einem Embryo auffinden liess. Die Unterstützung, die mir durch diese verschiedenen Geschenke für die Vorarbeiten zu der vorliegenden Schrift zu Theil wurde, habe ich hoch anzuschlagen, weil die Embryonen von Krokodilen, wie ich bei einem Besuche der meisten zoologischen Museen in Deutschland und der Schweiz erfahren habe, deutschen Gelehrten nur höchst selten zu Händen kommen. Nochmals statte ich deshalb meinen Freunden dafür den verbindlichsten Dank ab.

Erstes Kapitel.

# Vom Ei der Krokodile.

§. 1. Die Eier der Krokodile haben, wie es scheint, gewöhnlich eine ellipsoidische Form: wenigstens besassen diejenigen, die ich gesehen habe, neun an der Zahl, obgleich sie von verschiedenen Arten der Krokodile herstammten, doch sämmtlich nur eine solche Form. Im Verhältniss zu der Körpergrösse dieser Thiere haben sie einen viel geringeren Umfang als die der Vögel im Allgemeinen, nämlich ungefähr nur die Grösse von Gänseeiern. Genauer angegeben betrug von dem grössten, das ich gesehen habe und das angeblich aus Nordamerika eingesandt war, wo nur der Alligator Lucis vorkommt, die Achse 3″, der grösste Querdurchmesser 2″.

Wie die frischgelegten Eier anderer Reptilien und der Vögel bestehen auch die der Krokodile der Hauptsache nach aus einer Schalenhaut, einem Eiweiss und einem Dotter.

§. 2. Die Schalenhaut oder das Chorion hat insofern eine grosse Aehnlichkeit mit dem gleichnamigen Theile der Vögel- und Schildkröteneier, als sie aus einer mässig dicken und ziemlich festen Membran besteht, auf der sich eine Rinde von kohlensaurem Kalk befindet. Diese Rinde, die meistens noch um etwas dicker ist als jene Membran, hat eine weisse Farbe und ist gewöhnlich ganz glatt, aber mit sehr kleinen und sehr zerstreut stehenden Poren versehen, die nicht völlig durch sie hindurchzudringen scheinen. Selten ist sie an ihrer Oberfläche sehr uneben und gewährt im Kleinen einigermaassen ein solches Aussehen wie der Korallenstock einer Mäandrine. So beschaffen fand ich die Oberfläche von zwei Eiern, die angeblich von Allig. Sclerops herstammten. An ihnen kamen nämlich sehr dicht stehende kleine leistenartige Erhöhungen vor, die vielfach geschlängelt und meistens ein wenig verzweigt waren, auch hier und da in einander übergingen, andererseits aber häufige Unterbrechungen zeigten und nirgend solche blattförmige Ausläufer seitwärts absendeten, wie die Höhenzüge der Mäandrinen, sondern an den Seiten wie auf der Firste beinahe glatt und eben waren. Ist durch Salzsäure aus der beschriebenen Rinde der Kalk ausgezogen worden, so findet man als Rückstand eine Membran, die in grosser Zahl sehr kleine Höhlenräume bemerken lässt und theils aus kurzen, sehr zarten und

unter einander verfilzten Fasern, theils aus einem formlosen Bindemittel für diese Fasern zusammengesetzt ist. Der bloss häutige Theil der Schalenhaut besteht aus zwei Schichten, einer äusseren sehr dünnen und einer inneren um Vieles dickeren, die zwar innig zusammenhängen, von denen aber die erstere — falls nämlich das Ei in Weingeist aufbewahrt worden war — sich von der letzteren trennt und an die Kalkrinde haften bleibt, wenn man diese ablöst. Behandelt man darauf die Rinde mit Salzsäure, so wird ihr die erwähnte erstere Hautschicht durch die Luftblasen, die sich aus dem Kalk entwickeln, nach einiger Zeit getrennt und abgestossen. Bei mikroskopischer Untersuchung erscheint dann diese dünne Schicht der Hauptsache nach zusammengesetzt aus ziemlich langen Fasern, die den Flächen derselben parallel verlaufen und von denen allenthalben einige über den anderen vorkommen, ohne jedoch so geordnet zu sein, dass sie etliche bestimmt gegen einander abgegrenzte Lagen zusammensetzten. An Dicke sind sie sehr verschieden, doch betragen sie höchstens nur 0,0004″ in ihren Querdurchmessern. Ihren Verlauf machen sie theilweise ganz gerade, meistens aber unregelmässig etwas geschlängelt oder unter einem schwachen Bogen: wo sie jedoch bei der Präparation ganz frei geworden sind, rollen sie sich häufig so zusammen, dass sie ungefähr einen Halbkreis oder beinahe einen ganzen Kreis bilden. Häufig sind sie unter einem spitzen Winkel in zwei langgestreckte Aeste gespalten, die sich mitunter wieder gabelförmig getheilt haben, sehr selten an einer Stelle auf einer kurzen Strecke so gespalten, dass daselbst von einer solchen Faser eine kleine langgestreckte Masche gebildet ist. Alle diese Fasern liegen sehr nahe bei einander, kreuzen sich mit einander unter den verschiedensten Winkeln und gehen auch hier und da, doch nicht gar häufig, durch ihre Aeste in einander über. Durch Aetzkali, Essigsäure und Salzsäure werden sie nicht angegriffen, verhalten sich also gegen diese Reagentien wie elastische Fasern. Die Zwischenräume, welche zwischen ihnen vorkommen, sind ausgefüllt durch ein ziemlich festes formloses Bindemittel, das durch die oben angegebenen Reagentien nur etwas aufgehellt, aber nicht aufgelöst wird. Die tiefere, sehr viel dickere und pergamentartige Schicht des nur häutigen Theiles der Schalenhaut hat ein ähnliches Gefüge wie jene erstere oder mehr nach aussen gelegene Schicht. Ihre Fasern aber, von denen ziemlich viele übereinander liegen, erreichen nicht völlig eine so grosse Dicke wie manche jener ersteren, lassen zwischen einander noch kleinere von dem formlosen Bindemittel ausgefüllte Zwischenräume bemerken und scheinen im Allgemeinen weniger lang zu sein als die der ersteren oder dünneren Schicht. Uebrigens findet man auch an ihnen hier und da deutlich eine Spaltung in zwei Aeste.

Nach dem Angeführten hat die Schalenhaut der Krokodileneier eine ähnliche Zusammensetzung wie die der Eier von Vögeln und Schildkröten, die ich in meinem Werke über die Entwickelung dieser Thiere näher beschrieben habe. Jedoch sind ihre Fasern verhältnissmässig länger und weniger stark verfilzt als die in den Eiern der Schildkröten und Vögeln vorkommenden.

§. 3. Vom Eiweiss ist in den Eiern der Krokodile lange nicht eine so beträchtliche Quantität vorhanden wie in denen der Schildkröten, namentlich der Emys europaea, oder gar in denen der Vögel, sondern es bildet dasselbe um den Dotter im Verhältniss zu diesem nur eine ungefähr eben so mässig dicke Lage wie in den Eiern der Nattern und der Eidechsen.

Hagel (Chalazae) und eine Hagelhaut habe ich in den Eiern der Krokodile eben so wenig wie in den Eiern anderer Reptilien gewahr werden können.

Die Dotterhaut ist structurlos und nur sehr dünn, wie in den Eiern anderer Reptilien und der Vögel. Der Dotter selbst, der in reichlicher Menge vorhanden ist, hat eine ockergelbe Farbe. In seinem durch Weingeist erhärteten Zustande fand ich ihn ziemlich fest, bröcklig und aus lauter dicht beisammen liegenden Kugeln zusammengesetzt, die höchstens 0,0038″ zum Durchmesser hatten, eine zarte Membran als Wandung zu besitzen schienen und nach innen von dieser aus einer geronnenen albuminhaltigen Flüssigkeit und einer ziemlich grossen Zahl sehr kleiner runder Tropfen eines gelblichen Fettes bestanden.

Ob in den frisch gelegten Eiern der Krokodile ein Theil vorkommt, den man als einen Keim betrachten könnte, vermag ich nach den Untersuchungen von Eiern, die schon eine längere Zeit im Weingeist gelegen hatten, nicht zu entscheiden. Nur so viel kann ich in Beziehung auf diese Frage anführen, dass ich in denjenigen Eiern, welche noch keinen Embryo enthielten, keine solche scharf begrenzte Keimscheibe habe auffinden können, wie sie in den unbebrüteten Eiern der Vögel vorkommt.

§. 4. Nach den Nachrichten älterer und neuerer Reisenden, die Tiedemann zusammengestellt hat*) und zu denen noch eine von Ricord gemachte Mittheilung hinzugefügt werden kann**), setzen die Krokodile in einer Legezeit 20 bis 100 Eier ab, und es hat darnach den Anschein, dass die Verschiedenheit in der Zahl der Eier in einer Beziehung zu dem Alter und der Grösse der weiblichen Individuen steht. Nach eben denselben Nachrichten

*) Naturgeschichte der Amphibien von Tiedemann, Oppeln und Liboschitz. Heft 1. S. 53.

**) Erpétologie générale par Dumeril et Bibron. Tom. II. Paris 1836. Pag. 43.

überlassen die Krokodile ihre Eier der Sonne und dem Erdboden zur Ausbrütung. Mit der Schnauze und den Vorderfüssen machen sie im Lande eine Grube, legen in diese die Eier hinein und bedecken darauf dieselbe mit dem aufgewühlten Sande oder der aufgewühlten Erde, mitunter auch, namentlich in Westindien und Südamerika, zum Theil mit Baumblättern. Eine weit grössere Sorgfalt soll hingegen Allig. Lucius, wie William Bertram angiebt, auf das Unterbringen seiner Eier verwenden. Derselbe erzählt nämlich in der Beschreibung seiner naturwissenschaftlichen Reisen durch einige Theile von Nordamerika, dass er in einer Gegend von Florida am Johannsflusse eine Menge kleiner Hügel gesehen hat, die stumpfe Kegel darstellten, bis 4 Fuss hoch waren, an der Grundfläche 4 bis 5 Fuss im Durchmesser hatten, aus zusammengehäuftem Schlamm, Gras und Kräutern bestanden und 100 bis 200 Eier des Hechtkrokodils in mehreren Schichten enthielten, die mit jenen Materialien abwechselten. Ob indess alle in einem solchen Hügel befindlichen Eier nur von einem einzigen Krokodil, oder hingegen — was wohl wahrscheinlicher sein dürfte — von mehreren gelegt waren, lässt Bertram unentschieden*).

Ungefähr 30 Tage später, als die Eier gelegt sind, sollen aus ihnen schon die Jungen auskriechen, wie namentlich Pococke, Geoffroy und Descourtilz angegeben haben, von denen die beiden Ersteren Egypten, der Letztere Westindien bereisten.

---

## Zweites Kapitel.

## Von dem Amnion, der Gestalt und der Krümmung der Embryonen.

§. 5. Die beiden verschiedentlich weit entwickelten Embryonen, welche ich in zwei noch unbeschädigten Eiern eingeschlossen erhielt, waren von ihrem Amnion sehr knapp umgeben. Zwischen ihnen und diesem fand also ein ähnliches Grössenverhältniss statt, wie in den Eiern der Eidechsen, der Schildkröten und der Schlangen, in denen während des ganzen Fruchtlebens zwischen dem Amnion und dem Embryo nur ein mässig grosser Zwischenraum vorhanden ist. In dem Liquor amnii des Eies von einem Allig. cynocephalus befand sich hier und da, im Ganzen aber nur in einer geringen Quantität, eine weisse, weiche und einem geronnenen Eiweiss ähnliche Substanz abgelagert.

*) Reisen durch Nord- und Süd-Karolina, Georgien, Ost- und West-Florida etc. Aus dem Englischen mit erläuternden Anmerkungen von C. A. W. Zimmermann. Berlin 1793. S. 124 u. 125.

§. 6. Einer Regel gemäss, welche für die Wirbelthiere im Allgemeinen Geltung hat, besitzen auch bei den Krokodilen das Hirn und die Hirnschale in einer frühen Zeit des Fruchtlebens eine verhältnissmässig sehr beträchtliche Länge, nehmen aber nachher viel weniger als die vor ihnen liegende Hälfte des Kopfes, die sich bei den Krokodilen mit dem Namen der Schnauze belegen lässt, an Länge zu. Schon um die Zeit, da die Jungen das Ei verlassen, findet man bei einer Vergleichung der Hirnschale mit der Schnauze die erstere kürzer, die letztere länger als vor der Mitte des Eilebens, wenngleich bei den verschiedenen Arten der Krokodile in sehr verschiedenem Grade. Noch mehr aber als in der letzteren Hälfte des Eilebens ändert sich das Längenverhältniss beider zu Gunsten der Schnauze in dem weiteren Verlaufe der Entwickelung. So verhielt sich — um für diese Bemerkung einige Belege anzuführen — die Hirnschale zu der Schnauze in Hinsicht der Länge

1. bei einem sehr jungen Embryo von Allig. Lucius wie 1 : 0,52;
   bei einem 3‘ 4“ 8“‘ langen Embryo desselben wie 1 : 1,04:
2. bei einem noch nicht reifen Embryo von Cr. acutus wie 1 : 0,75;
   bei einem schon völlig reifen Embryo desselben wie 1 : 1,12:
   bei einem 4‘ 6“ langen Exemplar desselben wie 1 : 2,20:
3. bei einem *) Exemplar von Cr. biporcatus wie 1:*)
   bei einem 2‘ 4“ 6“‘ langen Exemplar desselben wie 1 : 1,77;
   bei einem 10‘ 6“ langen Exemplar desselben wie 1 : 3,00.

Ferner bleiben bei den Krokodilen das Gehirn und die Hirnschale, was ihr Wachsthum in die Länge anbelangt, auch hinter dem Halse und dem Rumpfe um so mehr zurück, je weiter diese Thiere in ihrer Entwickelung vorschreiten. So verhielt sich die Hirnschale zu dem Halse und Rumpfe

1. bei einem jungen Embryo von Cr. acutus wie 1 : 3,25:
   bei einem reifen Embryo von Cr. acutus wie 1 : 4,78;
   bei einem 4‘ 6“ langen Exemplar von Cr. acutus wie 1 : 7,90:
2. bei einem 1‘ 5“ 6“‘ langen Exemplar von Cr. biporcatus wie 1 : 5,05;
   bei einem 2‘ 4“ 6“‘ langen Exemplar desselben wie 1 : 6,00:
   bei einem 10‘ 6“ langen Exemplar desselben wie 1 : 10,66.

Nicht bloss aber besitzen das Gehirn und die Hirnschale in einer frühen Zeit des Fruchtlebens eine verhältnissmässig sehr beträchtliche Länge, sondern es hat dann auch das erstere eine starke Wölbung nach oben, wodurch die Scheitelgegend des Kopfes, wie aus einer gleichen Ursache bei anderen Reptilien und noch höher stehenden Thieren, zu einem Höcker hervorgetrieben ist. Denn bei dem sehr jungen Embryo von Allig. Lucius, welchen ich zergliedern konnte, kam ein ziemlich grosser Scheitelhöcker vor. Bei

*) Hier fehlt im Manuscript die Zahl. Der Herausgeber.

anderen Embryonen fehlte zwar eine solche Hervorragung, doch war bei ihnen, wie auch noch bei jungen Exemplaren, die ihren Austritt aus dem Ei nur eine sehr kurze Zeit überlebt haben konnten, die Hirnschale an der oberen Seite mässig stark gewölbt, statt dass sie bei viel älteren und bei erwachsenen Exemplaren an dieser Seite fast ganz platt ist. Am wenigsten gewölbt erschien die Hirnschale unter den Embryonen bei dem des Gavials, obgleich derselbe noch nicht zum Auskriechen aus dem Ei völlig reif war. Ueberhaupt aber hatte bei diesem Embryo die Hirnschale im Verhältniss zu ihrer Länge eine viel geringere Höhe als selbst bei ganz jungen Exemplaren anderer Krokodilarten.

§. 7. Die Nasenöffnungen lagen bei den zwei jungen Embryonen beinahe an dem Ende der Schnauze, nämlich da, wo die obere Seite in das abgestutzte Ende dieses Körpertheiles überging. Bei den älteren Embryonen lagen sie schon an der oberen Seite, doch ganz nahe dem Ende der Schnauze. Nach Ablauf des Fruchtlebens aber rücken sie noch etwas weiter nach hinten, indem sich der Zwischenkiefer über sie nach vorn hinaus verlängert.

Die Augen waren bei den zwei jüngsten Embryonen, besonders aber bei dem von Allig. Sclerops, nicht bloss im Verhältniss zu dem ganzen Körper, sondern auch im Verhältniss zu dem Kopfe etwas grösser als bei den älteren Embryonen und den Jungen. Ihre Lider aber waren noch so schmal, dass sie von denselben nur sehr unvollständig bedeckt wurden. Auch bei zwei Embryonen von Croc. acutus, die in ihrer Entwickelung viel weiter als jene ersteren vorgeschritten waren, liessen sich das obere und untere Augenlid, obgleich sie bei denselben schon eine viel grössere Breite erlangt hatten, noch nicht zusammenbringen. Bei den noch älteren Embryonen hatten sie sich an einander dicht angeschlossen. Ein unpaariges oder drittes Augenlid fehlte zwar bei keinem, war aber bei den zwei jüngsten nur sehr schmal und bei den zwei weiter entwickelten Embryonen von Croc. acutus nur erst von einer solchen Breite, dass durch dasselbe kaum der dritte Theil der Augenlidspalte geschlossen werden konnte. Hingegen bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops schon so breit, dass es beinahe über das ganze Auge herübergezogen werden konnte. Schneller als die Augenlider entwickelt sich die obere von den beiden den Krokodilen eigenthümlichen Ohrklappen: denn selbst bei den jüngsten von meinen Embryonen hatte sie schon eine solche Breite erlangt, dass zwischen ihr und der unteren, die immer sehr schmal bleibt, nur eine enge Spalte als äussere Ohröffnung übrig gelassen war.

§. 8. Kopf und Hals erschienen bei den zwei jüngsten Embryonen wie bei anderen Wirbelthieren in einer frühen Zeit des Fruchtlebens, von den Seiten etwas zusammengedrückt. Dasselbe war auch der Fall an dem vor-

deren und hinteren Theile des Rumpfes. In seiner Mitte aber, wo die Leber lag, hatte der Rumpf eine ziemlich grosse Dicke. Der Nabel (Tafel I, Fig. 2 d). lag so weit nach hinten, dass zwischen ihm und der Kloakenöffnung nur ein kleiner Zwischenraum vorkam. Vor dem Nabel befand sich an der Bauchseite eine sehr dünne Stelle der Rumpfwandung, die von ihm bis in die Nähe der Vorderbeine reichte, eine herzförmig-ovale Form hatte, mit ihrer Spitze nach vorn gekehrt war und an ihrem breiteren Ende in zwei schmale streifenförmige Fortsätze ausging, die den Nabel von den Seiten umfassten. Der herzförmige oder grössere Theil dieser Stelle war durch die Leber und die hintere Hälfte des Herzens, die auf derselben ihre Lage hatten, mässig stark hervorgetrieben und übrigens so durchsichtig, dass sie die genannten Eingeweide klar hindurchscheinen liess. Die ganze bezeichnete Stelle aber liess keine Spur von Muskeln oder Knorpeln bemerken, sondern war aus einem Theile der Epidermis, einem Theile des Bauchfells und einer zwischen diesen Theilen befindlichen dünnen Schicht von Bindegewebe zusammengesetzt, also im Ganzen nur häutig, indess in deren Umgebung die Wandung des Rumpfes auch an der Bauchseite aus Häuten, Muskeln und Knorpeln bestand und allenthalben, wo sie eine solche Zusammensetzung hatte, ziemlich dick und undurchsichtig war. Ihrer Beschaffenheit und Lage nach gab sich also die beschriebene Stelle als einen Ueberrest desjenigen Theiles der Leibeswand zu erkennen, welcher bei Wirbelthieren, wenn ihre Entwickelung der Norm gemäss von Statten geht, nur während des Fruchtlebens vorkommt und von mir die untere Vereinigungshaut (Membrana reuniens inferior) genannt worden ist*).

Gegen seine dickere und undurchsichtige Umgebung war dieser Theil der Leibeswand scharf abgegrenzt: an dem Nabel aber ging er, wie sich bei dem Embryo von Allig. Lucius wahrnehmen liess, ohne Abgrenzung in das noch etwas dünnere Amnion über, das zunächst dem Bauche eine ungefähr 3 Linien lange Röhre oder Scheide bildete, die zusammen mit einigen in ihr enthaltenen anderen Körpertheilen einen kurzen Nabelstrang darstellte.

Bei den übrigen Embryonen erschienen die hintere Hälfte des Kopfes und der Hals nicht mehr von den Seiten zusammengedrückt, sondern hatten im Verhältniss zu ihrer Länge schon ungefähr eine solche Dicke wie bei den Erwachsenen. Auch war bei ihnen der Rumpf in seinem vorderen und hinteren Theile breiter, hingegen in seiner Mitte, wo die Leber lag, weniger aufgetrieben als bei den jüngsten Embryonen. Der Nabel war bei ihnen, wie bei den Säugethieren im Verlaufe des Fruchtlebens, weiter nach vorn

*) Joh. Müller's Archiv vom Jahre 1838. Heft 10.

gerückt, doch im Allgemeinen sehr viel weniger, als dies bei jenen Thieren geschieht. Die untere Vereinigungshaut war bei keinem ganz geschwunden, auch bei keinem dünner, sondern gegentheils bei allen etwas dicker und undurchsichtig geworden. Jedoch stand sie bei ihnen in Hinsicht der Dicke den bleibenden Theilen der Rumpfwandung noch weit mehr nach als bei den zwei jüngsten Embryonen, und es sprangen jene Theile wegen ihrer viel grösseren Dicke über sie nach aussen so vor, dass dieselben rings um sie herum gleichsam einen stufenartigen Absatz bildeten. Auch zeigte auf ihr die Epidermis ein ganz anderes Verhalten als auf den bleibenden Theilen der Rumpfwandung, denn auf ihr war die Epidermis nicht nur um Vieles dünner, sondern hatte auch ein mattes Aussehen und liess keine Andeutung von einer Eintheilung in Schilder bemerken, statt dass sie auf jenen Theilen der Rumpfwandungen eine spiegelglatte Oberfläche besass und in Schilder abgetheilt war. Wie bei den älteren Embryonen die Vereinigungshaut absolut etwas dicker erschien als bei den jüngeren, hatte sie bei ihnen auch eine absolut grössere Ausbreitung. Dagegen war bei ihnen die Stelle des Bauches, die von dieser Haut eingenommen wurde und gleichsam eine von ihr ausgefüllte Lücke zwischen den bleibenden Theilen der Rumpfwandung darstellte, im Verhältniss zu dem Körper im Ganzen und dem Rumpfe insbesondere um so kleiner, je älter die Embryonen waren. Wegen dieser ihrer relativ geringen Länge aber reichte die untere Vereinigungshaut bei allen älteren Embryonen nicht so weit nach vorn hin, dass sich ein Theil von ihr, wie bei den beiden jüngsten, unterhalb des Herzens befunden hätte, sondern erstreckte sich nur bis in die Nähe des weit nach hinten reichenden eigentlichen Brustbeines. Auch lag sie gleichfalls absolut und relativ viel weiter von dem hinteren Ende des Rumpfes entfernt als bei den zwei jüngsten Embryonen.

In den angegebenen Beziehungen verhielt sich bei den Krokodilen im Verlaufe des Fruchtlebens die untere Vereinigungshaut wie bei den übrigen beschuppten Amphibien, den Vögeln und den Säugethieren. In einer anderen Beziehung aber zeigte sie bei den Krokodilen ein Verhalten, wovon mir bis dahin, so viel ich mich erinnere, bei anderen Wirbelthieren nichts Aehnliches vorgekommen ist. Nachdem sie nämlich gegen die Mitte des Fruchtlebens eine solche Spannung erhalten hat, dass ihre äussere Fläche eine ziemlich gerade Ebene darstellt, sackt sie sich bedeutend aus, um den in die Rumpfhöhle eindringenden Dotter aufnehmen und unterstützen zu können, und verkleinert sich erst später bis zum völligen Verschwinden, während der in die Rumpfhöhle übergegangene Dotter und Dottersack an Umfang und Masse immer mehr verlieren. Die Wahrnehmungen, auf welche ich diese Aeusserung

begründe, waren folgende. Bei den zwei jüngeren von den drei Embryonen des Croc. acutus, die ich zergliederte, fand ich den Ueberrest der unteren Vereinigungshaut an seiner äusseren Fläche nur so schwach gewölbt, dass diese Fläche nicht viel von einer geraden Ebene abwich. Bei einem etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops aber war derselbe nach unten ausgeweitet und bildete einen mässig grossen Sack, der die Form eines ziemlich tiefen Fischerhamens hatte, rechts und links etwas abgeplattet war und an seinem stark nach hinten gerichteten und abgerundeten Ende, in dem sich eine verhältnissmässig nur kleine Nabelöffnung befand, in das viel dünnere Amnion überging (Tafel III, Fig. 3). In ihm lagen eine Schlinge des Dünndarms und der Urachus, die ihn jedoch nicht ausfüllten. Von dem Dotter und Dottersacke aber war kein Theil in der Rumpfhöhle enthalten: beide konnten, als der Embryo starb, nur ausserhalb dieser Höhle, von der die Höhle des beschriebenen Sackes einen Theil ausmachte, gelegen haben. Absolut und relativ weit stärker hatte sich die untere Vereinigungshaut bei dem Embryo von Allig. cynocephalus ausgeweitet: bei ihm bildete sie einen trichterförmigen Schlauch, der den Dottersack und Dotter enthielt, 1″ 1/2‴ lang war, an seinem dünneren in den übrigen Theil der Bauchwandung übergehenden Ende 1″ 5‴, an seinem weiteren äusseren Ende 2″ 3‴ im Umfang hielt und an diesem letzteren Ende ohne scharfe Grenze in das Amnion überging. Gleichfalls stark ausgeweitet war sie bei zwei noch älteren Embryonen des Gavialis Schlegelii, von denen ich den einen zergliederte, den anderen in dem zoologischen Museum zu Göttingen sah, und die beide eine gleiche Grösse hatten, auch von demselben Naturalienhändler gekauft, muthmaasslich also wohl Geschwister waren. Bei ihnen stellte der in Rede stehende Körpertheil einen Bauchsack dar, der eine verhältnissmässig beträchtlich grosse Basis und beinahe die Form einer Kugel hatte, von der ungefähr der vierte Theil abgeschnitten war (Taf. III, Figg. 1 und 2). An der linken Hälfte der hinteren Seite dieses Bauchsackes befand sich die Nabelöffnung, die zwar verhältnissmässig viel enger als bei dem Embryo von Allig. cynocephalus, dagegen verhältnissmässig weiter als bei den übrigen von mir untersuchten Krokodilembryonen war (Taf. VIII, Fig. 2). Die Höhle des Sackes aber fand ich bei der Zergliederung völlig ausgefüllt von dem Dotter und dem Dottersacke, die schon gänzlich in die Rumpfhöhle übergegangen waren. Aus dem Angeführten ergiebt sich also, dass sich bei den Krokodilen die untere Vereinigungshaut zu der Zeit, da der Dottersack in die Rumpfhöhle übergehen soll, beutelförmig zu einem Bauchsack auszudehnen anfängt, dass sich darauf dieser Bauchsack, wann der Dottersack in ihn hineindringt, allenthalben und namentlich auch an seinen Enden immer stärker ausweitet und dass er sich

noch später, nachdem der Dottersack schon völlig in ihn hineingedrungen ist, an seinem äusseren Ende, das die Nabelöffnung enthält, wieder verengert oder gleichsam zusammenschnürt. Keinen von der unteren Vereinigungshaut gebildeten Bauchsack liess wiederum ein noch weiter entwickelter Embryo von Croc. acutus bemerken, der zum Auskriechen aus dem Ei schon reif oder doch beinahe reif war und bei dem sich der Dottersack, der auch bei ihm ganz innerhalb der Rumpfhöhle lag, noch sehr viel mehr als bei dem Embryo von Gavialis Schlegelii verkleinert hatte. Zwar befand sich auch bei ihm, wie schon oben bemerkt worden, noch ein mässig grosser, 9‴ langer und an einer Stelle $2^1/_2$‴ breiter Ueberrest der angegebenen Haut, doch bildete derselbe, abgesehen von den vielen feinen der Länge nach verlaufenden und einer sehr feinen Epidermis angehörigen Runzeln, eine gerade Ebene und lag zwischen den mit Schildern bekleideten dickeren Theilen der Bauchwandung so vertieft, dass er mit den Rändern dieser Theile eine flache Grube zusammensetzte. Desgleichen war die in ihm vorhandene Nabelöffnung sehr viel kleiner als bei dem Embryo von Gavialis Schlegelii, lag aber ebenfalls etwas links von der Mittelebene des Körpers an dem hinteren Theile dieses Ueberrestes der angegebenen Haut (Taf. VIII, Figg. 1 und 2).

Gegen das Ende des Fruchtlebens geht in der Gattung Alligator der letzte Rest der unteren Vereinigungshaut gewöhnlich oder doch öfters ganz verloren, während die bleibenden Theile der Rumpfwandungen von beiden Seiten her zuletzt auch in der Gegend des Nabels zusammenrücken. Denn bei zwei Exemplaren von Allig. Sclerops und Allig. Cynocephalus, deren Lungen schon von Luft weit ausgedehnt waren, die aber noch eine kleine, durch die geschlossenen Enden der Nabelgefässe und des Urachus verstopfte Nabelöffnung besassen, also bald darauf, als sie das Ei verlassen hatten, gestorben waren, liess sich weder vor noch hinter der Nabelöffnung eine Spur von der Vereinigungshaut mehr auffinden. Mitunter aber verschwindet bei den Alligatoren der Ueberrest dieser Haut erst nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, weil wahrscheinlich manche Embryonen, durch äussere Umstände begünstigt, etwas früher als andere das Ei verlassen. Denn bei einem sehr jungen A. Cynocephalus, dessen Lungen durch Luft ganz ausgedehnt waren und der ungefähr um einen Zoll kürzer als der vorhin angeführte war, dessen in der Rumpfhöhle gelegene Dotter aber einen sehr viel grösseren Umfang als der des ersteren hatte, fand ich noch einen ellipsoidischen $6^1/_2$‴ langen und in der Mitte $1^1/_2$‴ breiten Ueberrest der unteren Vereinigungshaut, an dem die dünne Epidermis in einer ähnlichen Weise wie bei dem reifen Embryo von Croc. acutus der Länge nach zu zarten und etwas geschlängelten Runzeln zusammengeschoben war. Ferner findet man bei dem Nil-Krokodil, wenn

es aus dem Ei ausschlüpft, zuweilen oder vielleicht immer in der Nabelgegend noch einen Ueberrest der unteren Vereinigungshaut: denn auf einen solchen deuten bei diesen Thieren eine Bemerkung und eine Abbildung hin, die Tiedemann gegeben hat*).

Aber auch bei den Gavialen ist mitunter oder vielleicht in der Regel noch ein mässig grosser Ueberrest der unteren Vereinigungshaut vorhanden, wenn sie aus dem Ei hervorkommen. Es lässt sich dies aus der Beschreibung schliessen, die George Edwards im Jahre 1756 von einem kleinen Gavial gegeben hat. Derselbe fand nämlich bei einem Exemplar dieses Thieres, das er für ein Junges hielt, an der hinteren Hälfte des Bauches eine langgestreckte und ziemlich grosse grubenartige Vertiefung, deren Rand in der Art stark umgewulstet war, dass sie gleichsam von zwei ziemlich dicken seitlichen Lippen, auf die sich übrigens die Hautschilder des Bauches nicht hinauf erstreckten, eingefasst erschien**). Edwards, der nach seiner eigenen Aeusserung keine gründlichen zoologischen Kenntnisse besass, hielt diese Vertiefung für eine bei den Gavialen verbleibende Bildung und vermuthete von ihr, dass sie, wie die Tragbeutel des Opossums, die Bestimmung habe, die Jungen zu beherbergen. Nach den Abbildungen aber, die er von ihr gegeben hat, stimmte sie mit der grubenartigen Vertiefung überein, die ich bei einem reifen Embryo von Croc. acutus und einem sehr jungen Exemplar von Allig. cynocephalus an dem Bauche gefunden habe und deren Grund in einem Ueberreste der unteren Vereinigungshaut bestand. Eine Oeffnung in dieser Vertiefung, die für eine Nabelöffnung auszugeben gewesen wäre, hat übrigens Edwards weder in seiner Beschreibung erwähnt, noch in seinen Abbildungen angedeutet: es lässt sich daher wohl annehmen, dass wirklich das von ihm beschriebene Thier, wie er angiebt, ein junges Exemplar gewesen ist.

Als die letzte Spur der unteren Vereinigungshaut erscheint bei den jungen Krokodilen zuweilen eine kleine Borke, die beinahe die Form einer langgestreckten Raute zu haben pflegt. Vermuthlich ist sie gebildet aus einem zusammengeschobenen und vertrockneten Ueberrest der zu dieser Haut gehörigen Partie der Epidermis, der nicht durch Resorption zum Verschwinden gebracht, sondern abgestossen wird.

In Betreff des oben beschriebenen Bauchsackes, den ich bei mehreren Embryonen von Krokodilen fand, könnte man leicht vermuthen, dass er nur dadurch entstanden war, dass sich ein Theil der von dem Amnion gebildeten Scheide des Nabelstranges bedeutend erweiterte. Es dürfte daher nicht über-

*) Am angeführten Orte Seite 54 und Taf. III, Fig. 7.

**) Philos. Transactions Vol. 49, Part. 2. London 1757. Pag. 640.

flüssig sein, einer solchen möglichen Vermuthung entgegen noch anzuführen, dass bei den zwei jüngsten von mir zergliederten Embryonen der Nabel weit hinter der Leber zwischen den Bauchrippen der zwei hintersten Paare lag, hingegen bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops, dem Embryo von Allig. cynocephalus und dem Embryo von Gav. Schlegelii der beschriebene Bauchsack vorn bis ganz in die Nähe der Leber reichte, und der Eingang in ihn oder die Bauchsackspforte sich von dem zweiten oder dritten Paar der Bauchrippen bis zwischen die vorderen Enden der Schambeine erstreckte.

§. 9. Der Schwanz hatte selbst bei dem jüngsten Embryo schon eine ansehnliche Länge und erschien von den Seiten abgeplattet. Jedoch hatte er im Verhältniss zu seiner Länge nur eine mässige Höhe und war auch selbst in seiner vorderen Hälfte nur mässig dick. Ueberhaupt aber war er im Vergleich mit dem Schwanze erwachsener Krokodile nur dünn und schlank zu nennen (Taf. I, Figg. 1 und 2). Bei den übrigen Embryonen zeigte er in seinen Proportionen eine um so grössere Annäherung an die der erwachsenen Krokodile, je weiter dieselben in ihrer Entwickelung vorgerückt waren, indem seine vordere Hälfte wegen grösserer Ausbildung ihrer zuletzt sehr mächtigen Muskeln um so dicker und seine hintere Hälfte wegen grösserer Ausbildung ihres Hautkammes um so höher geworden war. Bei jungen Exemplaren, die unlängst das Ei verlassen hatten, zeigte der Schwanz eine eben solche verhältnissmässige Grösse und eben solche Formen wie bei erwachsenen.

Die Beine hatten schon bei dem jüngsten Embryo eine ähnliche Form wie bei den erwachsenen Krokodilen: auch waren ihre Zehen schon deutlich gegliedert. Zwischen den Zehen der Hinterbeine befand sich, wie bei völlig ausgebildeten Alligatoren, eine Schwimmhaut: an den Vorderbeinen aber liess sich weder bei diesem jüngsten Embryo, noch auch bei einem der übrigen zwischen den Zehen eine Hautfalte bemerken.

§. 10. Obgleich mit Ausnahme von zwei Embryonen die übrigen schon früher als ich sie erhielt aus ihren Eiern herausgenommen waren, liessen doch auch diese bis auf den einen jungen Embryo von Croc. acutus — der längere Zeit ausgestreckt in einem engen Glase gestanden hatte und dessen Schwanz stark beschädigt war — noch immer die Krümmungen erkennen, die ihr Körper in dem Ei zuletzt gehabt hatte. Mit Ausnahme des soeben Angeführten waren sie ihrer Länge nach sehr stark zusammengekrümmt, doch nicht auf eine gleiche, sondern auf eine verschiedene Weise. Besonders aber zeigte der Schwanz bei den verschiedenen Embryonen sehr verschiedene Krümmungen. Näher angegeben bildeten die untersuchten Embryonen mit Ausnahme von Allig. cynocephalus und Croc. acutus im Ganzen eine rechts

gewendete Spirale, indem sie nach der Bauchseite sich in der Art zusammengerollt hatten, dass der Kopf und Hals ein wenig links hin, der Schwanz weit stärker rechts hin gerichtet waren. Kopf und Hals hatten sich ferner bei eben denselben Embryonen in einem solchen Grade nach der Bauchseite des Rumpfes hingebogen, dass der Unterkiefer mit seinem Ende entweder ganz dicht oder doch ziemlich nahe an die Brust zu liegen gekommen war*). Der Rücken bildete einen mässig starken Bogen, doch bei den jüngeren Embryonen einen etwas stärkeren als bei den älteren. Der Schwanz war bei dem Embryo von Allig. Lucius (Taf. I, Figg. 1 und 2) von seiner Wurzel bis zu der Gegend, wo seine beiden paarigen Kämme in den unpaarigen Kamm übergingen, gerade gestreckt und nach hinten gerichtet, in dieser Gegend aber, also vor seiner Mitte, schlingenartig so umgebogen, dass seine hintere Hälfte, die beinahe gerade verlief, zum grösseren Theile rechts neben der vorderen Hälfte, zum kleineren Theile zwischen den Hinterbeinen und unter dem Bauche, rechts von dem After und der Nabelöffnung, zu liegen gekommen war. Ausserdem hatte er in der Gegend, wo an ihm die Umbiegung erfolgt war, in der Weise eine halbe Drehung um seine Achse gemacht, dass der obere Rand der umgebogenen Hälfte links hin gerichtet worden war. Bei dem ein wenig älteren Embryo von Allig. Sclerops (Taf. II, Fig. 1) war der Schwanz von seiner Wurzel bis weit über seine Mitte hinaus so zusammengekrümmt, dass er mit diesem seinem Theile etwas mehr als eine ganze, jedoch nur wenig ausgezogene, sondern beinahe völlig flache Spiralwindung darstellte, und lag mit diesem Theile vorn der rechten Seite des Vorderkopfes an. Der übrige oder dünnere und kürzere Theil des Schwanzes bildete mit dem Ende des ersteren Theiles einen sehr spitzen Winkel, wurde von demselben völlig umfasst und stellte eine weit ausgezogene Spirale von etwas mehr als einer Windung dar. Bei einem anderen Embryo von Allig. Sclerops (Taf. III, Fig. 1), der sehr viel weiter als der soeben erwähnte in der Entwickelung vorgeschritten war, beschrieb der Schwanz kaum eine einzige vollständige Spiralwindung und lag mit seiner dünneren Hälfte an der rechten Seite des Vorderkopfes, des Halses und des Rumpfes. Auch bei dem Embryo des Gavials (Taf. VIII, Fig. 3) war er einfach spiralförmig zusammengerollt und lag ebenfalls der rechten Seite des Vorderkopfes, Halses und Rumpfes an, beschrieb aber bei einer grösseren Länge etwas mehr als nur eine einzige Spiralwindung. — In einer etwas anderen Art war der Embryo von Allig. cynocephalus zusammengekrümmt (Taf. VII, Fig. 1),

*) Bei dem Embryo des Gavials lag das Ende des langen Unterkiefers auf dem vorhin beschriebenen Bauchsack und hatte in diesen einen leichten Eindruck gemacht: durch den Bauchsack aber war der Unterkiefer von der Brust abgehoben worden.

vielleicht weil er noch älter war als der aus einem ähnlich geformten Ei herausgenommene Embryo von Allig. Sclerops, und weil vielleicht das Ei, welches ihn einschloss, im Verhältniss zu seiner Dicke eine geringere Länge hatte als das des ihm an Alter ziemlich gleichen Gavials. Im Ganzen war er früher wohl ohne Zweifel eben so wie jene Embryonen zusammengekrümmt gewesen und hatte eine rechts gewendete Spirale gebildet: nachher aber, als er an Länge immer mehr zunahm, hatte sich seine vordere Körperhälfte so gebogen, dass der Kopf und Hals an der linken Seite des Rumpfes, der Schwanz, der übrigens etwas mehr als eine ganze Windung bildete, an der unteren Seite des Rumpfes, Halses und Kopfes zu liegen gekommen waren. Sehr abweichend von den soeben angeführten Embryonen verhielten sich in Hinsicht ihrer Krümmungen die Embryonen von Croc. acutus. Der jüngere (Taf. VII, Figg. 2 und 3) hatte sich am Halse so zusammengebogen, dass der Kopf rechts neben dem Rumpfe zu liegen gekommen und nur ein wenig der Bauchseite des Rumpfes zugekehrt worden war. Sein Schwanz aber hatte sich in den Zwischenraum, der zwischen dem Kopf und Rumpfe verblieben war, hineingedrängt und dergestalt um den Kopf herumgewunden, dass er (den Embryo auf dem Bauche liegend und dem Beobachter mit den Vorderbeinen abgekehrt, mit den Hinterbeinen zugekehrt gedacht) an der oberen Seite der Schnauze von rechts nach links und darauf an dem Auge und der Schläfe der rechten Seite nach unten, zuletzt an der unteren Seite des Unterkiefers wieder von links nach rechts und hinten gegangen war, also überhaupt wie eine Schlinge den Kopf umfasst hatte. Bei dem älteren und zum Auskriechen aus dem Ei reifen Embryo von Croc. acutus war der Kopf eben so wie bei dem jüngeren nach der rechten Seite des Rumpfes und nur ein wenig nach der Bauchseite hingebogen: der Schwanz aber hatte sich in den Zwischenraum, der sich zwischen dem Kopfe und Rumpfe befand, von unten her begeben und sich um den Kopf von links nach rechts so herumgeschlagen, dass sein dünnster Theil das rechte Auge und die ganze Schnauze verdeckte (Taf. VII, Fig. 4).

Nach den Analogieen, die in dem Körperbau und der Entwickelung der Wirbelthiere wahrgenommen worden, dürfte es wohl sehr wahrscheinlich sein, dass bei den Krokodilen der Schwanz wie bei anderen langschwänzigen Reptilien einige Zeit spiralförmig in mehrere Windungen zusammengerollt ist. Darauf deutet auch der Verlauf hin, den er bei dem jüngeren der beiden von mir untersuchten Embryonen des Allig. Sclerops hatte. Früher oder später rollt er sich nachher, wie aus den oben gemachten Mittheilungen hervorgeht, mehr oder weniger auf und nimmt auch mitunter bei verschiedenen Embryonen eine verschiedene Seitenbiegung an. Die Verschiedenheiten in den Windungen

und Biegungen aber, die an ihm nachher bemerkt werden, richten sich wahrscheinlich nicht durchaus nach der Verschiedenheit der Krokodilarten, noch auch bloss nach dem Alter der Embryonen, sondern sind wohl öfters ganz individuell.

Die Beine hatten bei fast allen Embryonen sich unter dem Bauche zusammengekrümmt und paarweise einander die Füsse zugekehrt. Am meisten waren sie paarweise gegen einander hingewendet bei den zwei jüngsten Embryonen. Dagegen hatte sich ausnahmsweise bei dem Embryo von Allig. cynocephalus das linke Hinterbein gerade nach vorn ausgestreckt und lag seiner Länge nach an der linken Seite des Rumpfes.

---

Drittes Kapitel.

## Von der Hautbedeckung.

§. 11. Der wahrscheinlich einem Alligator Lucius angehörige sehr junge Embryo besass mit Ausnahme derjenigen Stelle des Rumpfes, welche als ein Ueberrest der unteren Vereinigungshaut erschien, an seiner ganzen übrigen Oberfläche schon eine ziemlich dicke und undurchsichtige Hautbedeckung. Auch zeigte diese schon allenthalben, mit Ausschluss jener Stelle des Rumpfes, eine Zusammensetzung aus zwei Schichten, von denen die eine die Epidermis, die andere die Lederhaut bezeichnete. Die erstere bestand aus dicht neben und über einander liegenden weichen Zellen, die im Allgemeinen rundlich oder oval und mehrfach gegen einander abgeplattet waren, höchstens 0,00055″ im Durchmesser betrugen und einen deutlichen Kern von höchtens 0,00035″ im Durchmesser enthielten. Die Lederhaut bestand der Hauptsache nach, wie bei jungen und erwachsenen Krokodilen, aus langgestreckten und schichtweise gelagerten Bündeln von Bindegewebsfasern, von denen sich die der einen Schicht mit denen der anderen kreuzten. Doch konnte ich höchstens nur drei, an den meisten Stellen nur zwei solche einfache Schichten von Faserbündeln erkennen, indess in späteren Lebenszeiten ihre Zahl weit grösser ist. Auch enthielten die Bündel noch viele Zellenkerne und es schienen ihre einzelnen Fasern noch nicht ganz scharf begrenzt zu sein. Zwischen der

Lederhaut und der Epidermis kamen an der oberen Seite des Körpers einzelne ein braunes Pigment enthaltende Zellen vor, von denen die meisten nur sehr klein und rundlich, andere etwas grösser und sternförmig waren. Auf der vorderen Hälfte des Kopfes liessen sich solche Pigmentzellen in grosser Zahl wahrnehmen: auch bildeten sie auf der oberen Seite des Rumpfes und Schwanzes an einigen wenigen Stellen, wo sie ziemlich nahe und in Menge bei einander lagen, mässig grosse, unregelmässig geformte und gleichsam verwischte Flecke. — Von den Schildern der Hautbedeckung hatten sich erst wenige in so weit ausgebildet, dass sie einzeln unterschieden werden konnten. Es waren diese diejenigen, welche bei erwachsenen Krokodilen am Rumpfe die vier mittleren Reihen des Rückens, an der vorderen Hälfte des Schwanzes den doppelten und an der hinteren Hälfte des Schwanzes den einfachen Hautkamm zusammensetzen (Taf. I, Fig. 1). Dagegen fehlten noch dergleichen Verdickungen der Hautbedeckung an der oberen Seite des Halses, wo doch bei älteren Exemplaren einige ansehnlich grosse vorkommen. Alle jene Andeutungen von Schildern hatten eine oblonge Form, liessen aber noch keinen Stiel erkennen, obgleich die meisten von ihnen ziemlich starke Hervorragungen bildeten. An der Darstellung derselben hatte die Lederhaut, die unter ihnen nicht dicker als nebenbei war, noch keinen Antheil genommen, sondern sie bestanden nur aus halbdurchsichtigen Zellen der Epidermis. In den schmalen Zwischenräumen, welche sich zwischen ihnen befanden, waren die Zellen der Epidermis ganz undurchsichtig und weiss, weshalb sie in ihrer Verbindung mit einander zusammengenommen das Aussehen eines Netzwerkes gewährten, dessen Maschen jene erst erwähnten halbdurchsichtigen Zellengruppen einzeln rings umschlossen. An den Seiten des Rumpfes hatte sich die Epidermis in der Art stellweise etwas verdickt, dass sie Streifen bildete, die wie Rippen von den beschriebenen Rückenschildern nach unten herabgingen und durch schmale seichte Furchen gegen einander abgegrenzt waren. Die vordersten von ihnen erstreckten sich bis zu den Vorderbeinen, die übrigen gingen so weit hinab, dass sie am Bauche der Mehrzahl nach bis an die untere Vereinigungshaut und den Nabel reichten (Taf. I, Figg. 1 und 2). Ganz oben, in der Nähe der Rückenschilder, liessen alle diese Streifen eine sehr seichte Querfurche bemerken, wodurch von jedem ein kleiner viereckiger Theil als Andeutung eines einzelnen Schildchens gleichsam abgespalten worden war, und noch etwas weiter nach unten liessen einige Streifen zwar noch eine andere, doch nur kaum bemerkbare Querfurche gewahr werden, durch die gleichfalls ein besonderes Schildchen abgeschieden werden sollte. An dem Kopfe, dem Halse und den Beinen war noch nirgend die Bildung von Schildern eingeleitet worden.

Ein wenig weiter waren die Schilder an der Rückenseite des Rumpfes und Schwanzes bei dem etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops entwickelt. Denn bei ihm kamen an der oberen Seite des Rumpfes schon sechs Reihen oblonger Schildchen vor, von denen jedes einen sehr niedrigen Stiel bemerken liess: auch waren diejenigen Schildchen, welche an der vorderen Hälfte des Schwanzes einen doppelten Kamm zusammensetzen sollten, schon mit einem kleinen Stiel versehen (Taf. II, Fig. 2). An den Seiten des Rumpfes kamen wiederum streifenförmige, jedoch nur schwache Verdickungen der Epidermis vor, die wie Rippen von oben nach unten herabliefen. Ausserdem hatten sich dergleichen Verdickungen der Epidermis auch an der vorderen Hälfte des Schwanzes gebildet. Aber weder an dem Rumpfe noch an dem Schwanze liessen sich an diesen Streifen Querfurchen erkennen. Kopf, Hals, Beine und hintere Hälfte des Schwanzes zeigten auch bei diesem Embryo noch nicht die mindeste Andeutung von einer Theilung der Haut in Schilder und Schuppen. Farbestoffe liessen sich in seiner Hautbedeckung nicht auffinden, doch vielleicht nur deshalb nicht, weil sie durch den Weingeist, in dem der Embryo schon viele Jahre gelegen hatte, ausgezogen waren.

Sehr viel weiter hatte sich die Hautbedeckung bei dem jüngeren von den drei Embryonen des Croc. acutus und dem etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops ausgebildet. Bei ihnen war beinahe die ganze Oberfläche der Hautbedeckung, wie bei den erwachsenen Krokodilen, in Schilder und Schuppen abgetheilt: auch waren diese schon durch ziemlich tiefe Furchen gegen einander abgegrenzt. Kiele aber hatten sich auf ihnen erst zu bilden angefangen, und zwar nur auf den Schildern des Nackens und Rückens. Doch waren sie selbst an diesen kaum angedeutet und gaben sich nur dadurch zu erkennen, dass je ein solches Schildchen in zwei schwach concave Facetten getheilt war, die unter einem sehr stumpfen Winkel in einander übergingen. Die an der unteren Seite des Rumpfes quer verlaufenden Reihen von quadratförmigen Schildchen reichten in der Gegend, wo bei den Embryonen von Croc. acutus die nach aussen mässig stark gewölbte untere Vereinigungshaut, hingegen bei dem Embryo von Allig. Sclerops der vorhin erwähnte Bauchsack vorkam, nur bis zu diesem Theile der Leibeswand und waren hier scharf abgegrenzt (Taf. III, Fig. 4). Vor diesem Theile aber befand sich in der Mittellinie der Bauchseite zwischen den Schilderreihen der beiden Seitenhälften eine tiefe und mässig breite Längsfurche, die erkennen liess, dass hier die beiderseitigen Reihen, nachdem der an der Brust befindliche Theil der unteren Vereinigungshaut sich immer mehr verschmälert hatte, erst vor kurzer Zeit einander ganz nahe gekommen waren. Auffallend war es dabei, dass bei dem Embryo von Allig. Sclerops an dieser Furche nicht alle Reihen

der beiden Seitenhälften paarweise genau und regelrecht einander gegenüber lagen, sondern die der meisten Paare gleichsam an einander etwas verschoben zu sein schienen. Doch habe ich auch bei mehreren jungen und bei einigen fast halb erwachsenen Exemplaren, die zu verschiedenen Arten der Krokodile gehörten, eine solche unregelmässige Lagerung an etlichen, wenngleich nur wenigen auf einander folgenden Reihenpaaren von Bauchschildern bemerkt. Zwischen dem noch grossen Ueberreste der unteren Vereinigungshaut und dem After hatten sich bei den beiden jüngeren Embryonen von Croc. acutus, so wie auch bei dem Embryo von Allig. Sclerops die Schildreihen beider Seiten schon ganz dicht an einander angeschlossen. Die paarigen durch die Kiele einiger Schilder gebildeten vorderen Kämme des Schwanzes waren nur sehr niedrig, der unpaarige hintere Kamm desselben schon ziemlich hoch. — Bei dem Embryo des Gavials gingen von den auf beide Seitenhälften vertheilten Querreihen der Bauchschilder sechs Paare eine kleine Strecke auf dem Bauchsack so hinauf, dass sie die Seitentheile des sehr kurzen und weiten Halses dieses Sackes zusammensetzen halfen, und waren unten nicht scharf begrenzt, wie bei jenen jüngeren Embryonen, sondern es erschienen vielmehr in Folge einer stattgehabten Ausdehnung die auf den Sack hinaufreichenden Schilder nach unten gleichsam verstrichen (Taf. VIII, Fig. 1). Kiele hatten sich auf den Schildern des Nackens und Rückens schon stark ausgebildet, und zwar in solcher Weise, dass sie meistens die Form von dünnen und niedrigen Leisten besassen. Die drei Kämme des Schwanzes waren schon beträchtlich hoch und die Schuppenkiele, aus denen die beiden vorderen bestanden, der Mehrzahl nach, wie die des hinteren, von einer blattartigen Form, übrigens aber durch einen Druck, den sie schon im Ei erfahren hatten, seitwärts gebogen und an den Schaft des Schwanzes dicht angelegt (Taf. VIII, Figg. 1 bis 3).

§. 12. Die Epidermis gewinnt im Verlaufe des Fruchtlebens und nach demselben immer mehr an Dicke, indem sich die Zahl der Schichten von Zellen, aus denen sie zusammengesetzt ist, allmälig sehr vergrössert. Die jüngsten oder am meisten nach innen gelegenen Zellen der Epidermis halten nur mässig fest zusammen, haben die Form von dünnen biconvexen Linsen und besitzen einen rundlichen Kern, der bis 0,0005″ im Durchmesser erreicht und einen oder zwei Kernkörper enthält. Die übrigen halten so sehr fest zusammen, dass sie mitunter nur nach einer Behandlung mit Aetzkali sich von einander trennen lassen, sind dicht an einander gefügt, haben die Form von sehr dünnen Platten, lassen in der Regel mehr oder weniger deutlich einen verkleinerten und fein granulirten Kern erkennen und haben bei Krokodilen von 2 Fuss und darüber Länge bis 0,0025″ zum grössten Durchmesser. An den

dunkelbraunen oder schwarzen Stellen der Hautbedeckung besitzt bei den Krokodilen eben so wie bei den Schildkröten auch die Epidermis eine solche Farbe. Ihre einzelnen Zellen enthalten an solchen Stellen ein sehr feinkörniges Pigment, dessen Körner in den tiefer gelegenen Zellen der Mehrzahl nach auf den Kern zusammengedrängt, in den oberflächlicheren sämmtlich sehr zerstreut zu sein pflegen. Im Allgemeinen aber enthalten diese farbigen Zellen der Epidermis, einzeln für sich betrachtet, nur eine verhältnissmässig geringe Menge von Pigment. Die sehr dunkle Farbe einzelner Stellen der Epidermis hat also darin ihren Grund, dass an ihnen diese schwach pigmentirten Zellen in grosser Anzahl über und neben einander liegen.

An der Oberfläche desjenigen Theiles der Hautbedeckung, welche die Zwischenkiefer-, Oberkiefer- und Unterkieferknochen bekleidet und in eine Menge verschiedentlich grosser Felder abgetheilt ist, befinden sich bei allen Arten der Krokodile auf jedem dieser Felder einige sehr kleine und zerstreut stehende warzenförmige Erhöhungen, deren jede von einem flachen und schmalen ringförmigen Graben eingeschlossen zu sein pflegt. Gewöhnlich haben dieselben eine dunkelbraune, mitunter aber graue oder selbst weisse Farbe. Untersucht man sie mikroskopisch, nachdem ein Stückchen Haut mehrere Stunden in Liquor Kali caustici gelegen hat, so wird man finden, dass sie nur allein der Epidermis angehören und dass sie aus lauter rundlichen Zellen bestehen, die ohne erkennbare Zwischensubstanz mit einander innigst vereinigt sind. Der Umfang dieser einzelnen Zellen ist viel geringer als der Umfang der abgeplatteten Zellen der Umgebung, die jedoch an dem Ringgraben der angeführten Erhöhungen etwas kleiner sind, als weiter davon entfernt. In ihrem Innern lassen sie nach Behandlung mit kaustischem Kali und späterer Befeuchtung mit Wasser zwar öfters, doch nicht jedenfalls einen fein granulirten Kern erkennen. Auch lassen sie, wenn die angeführten Erhöhungen dunkelfarbig oder grau sind, als einen Theil ihres Inhaltes ein körniges braunes Pigment in grösserer oder geringerer Menge bemerken.

Ferner ist nach den Wahrnehmungen, welche ich an Croc. vulgaris, Croc. biporcatus und Croc. acutus gemacht habe, wahrscheinlich bei allen Arten dieser Gattung auf einer jeden von den buckelförmigen Hervorragungen, die sich an der rechten und linken Seite des Halses und Rumpfes befinden, eine kleine und flache runde Grube vorhanden, die den Schein von einer Oeffnung einer Hautdrüse gewährt. Auch ist bei diesen Thieren dasselbe der Fall an allen Schildchen, welche die Kehle, die untere Seite des Halses, die gleiche Seite des Rumpfes, die rechte, linke und untere Seite der vorderen, mit einem doppelten Kamm versehenen Hälfte des Schwanzes und die vier Beine bekleiden. An jedem von diesen Schildchen befindet sich eine

solche Grube in der Nähe des hinteren Randes desselben. Seltener kommen an einem Schildchen zwei dergleichen Grübchen vor, von denen dann das eine neben und in einiger Entfernung von dem anderen liegt, und dieses ist der Fall an einigen oder mehreren grösseren Schildchen des Rumpfes und Schwanzes. Eben solche Grübchen befinden sich aber auch bei den Gavialen an allen oben bezeichneten Stellen der Hautbedeckung. Dagegen habe ich sie bei den fünf Arten von Alligatoren, von denen ich Exemplare zu untersuchen Gelegenheit hatte, durchaus vermisst und muss daher für sehr wahrscheinlich halten, dass sie bei allen Arten der Gattung Alligator fehlen. Häufig nun sind die angeführten Grübchen hellbraun oder dunkelbraun gefärbt, mitunter aber farblos, besonders bei sehr jungen Krokodilen. Auch ragt zuweilen aus der Mitte eines Grübchens eine kleine nabelförmige Erhöhung hervor. Wie indess dasselbe auch geformt sein mag, so ergiebt doch eine nähere Untersuchung, dass es nicht die Oeffnung einer Hautdrüse bezeichnet, sondern in einer etwas vertieften Stelle der Epidermis besteht, die aus eben solchen, sehr kleinen rundlichen und fest vereinigten Zellen, wie die oben beschriebenen warzenförmigen Erhöhungen des Kopfes, gebildet ist, dadurch aber unter dem Mikroskop sich auffallend von ihrer aus grösseren und stark abgeplatteten Zellen zusammengesetzten Umgebung auszeichnet. Hat sich bei eingetretener Fäulniss die Epidermis theilweise gelöst, so findet man besonders bei schon stärker herangewachsenen Jungen, dass an der inneren Fläche der Epidermis mehr oder weniger vorspringende Erhöhungen vorkommen, die in Hinsicht der Lage jenen äusserlich sichtbaren Grübchen entsprechen, einen ähnlich grossen Umkreis wie dieselben zeigen, und in der entblössten Lederhaut kleine Vertiefungen zurückgelassen haben. Zuweilen sind jedoch bei solchen Jungen diese aus kleinen rundlichen Zellen zusammengesetzten Stellen der Epidermis so fest mit der Lederhaut vereinigt, dagegen von dem übrigen Theile der Epidermis so leicht trennbar, dass sie an der Lederhaut haften bleiben, wenn man die Epidermis herunterzieht. — Drüsenbälge habe ich nirgend in oder unter der Hautbedeckung auffinden können.

Die kleinen warzenförmigen Erhöhungen an der Hautbedeckung des Kopfes entstehen schon ungefähr um die Mitte des Eilebens. Erst einige Zeit später beginnen sich dann auch an anderen Körpertheilen die Grübchen der Hautbedeckung zu bilden, deren jedes anfänglich eine sehr flache nabelförmige Erhöhung zur Mitte hat. Unter den Embryonen von Croc. acutus, die ich untersuchte, waren bei den zwei jüngeren schon die ersteren, jedoch noch nicht die letzteren erkennbar. Bei dem älteren Embryo derselben Art aber hatten sich auch die letzteren zu bilden angefangen und eben dasselbe war der Fall bei dem Embryo des Gavials.

§. 13. Unter der Epidermis befinden sich an den dunklen Stellen der Hautbedeckung Zellen, die mit einem braunen oder schwarzen Farbestoff angefüllt sind. Meistens erscheinen sie sternförmig und besitzen geschlängelte Strahlen, die entweder einfach oder verästelt sind. Wo solche mit verästelten Strahlen versehene Zellen in grösserer Zahl beisammenliegen, setzen sie ein unregelmässiges zartes Geäder zusammen.

§. 14. Die Lederhaut der Krokodile ist in ihrem ausgebildeten Zustande, wie ich schon an einem andern Orte angegeben habe*), aus mehreren Schichten etwas geschlängelter und langer Bündel von Bindegewebsfasern zusammengesetzt. In jeder Schicht verlaufen diese Bündel neben einander in einer und derselben Richtung, kreuzen, sich aber mit denen der nächstfolgenden Schicht, so dass demnach in einer bestimmten Folge die Bündel der einen Schicht mit denen der zunächst unter ihr liegenden in der Richtung abwechseln. Die Zahl dieser Schichten nimmt mit dem Alter immer mehr zu und ist jedenfalls am grössten an der Rückenseite des Leibes. Bei einem Allig. Lucius von 2′ 9″ 9‴ Länge zählte ich in den dickern Partien der Haut des Rückens, die zusammen mit den in ihnen enthaltenen Knochenplatten die Schilder des Rückens darstellen, bis 24 dergleichen Schichten**). Im Allgemeinen gehen die Schichten eines einzelnen solchen Schildes durch die dünnern Partien der Haut, welche zwischen den Schildern Furchen bilden, ohne Unterbrechung in die benachbarten Schilder über, indem sie gegen eine solche Furche immer dünner werden und dichter zusammenrücken, worauf sie über die Furche hinaus wieder an Dicke zunehmen und wieder etwas auseinander rücken. Wie es den Anschein hat, bestehen sie in der Mitte der Schilder, zumal an der untern Seite von diesen nicht blos aus dickern Bündeln von Bindegewebsfasern, sondern haben daselbst auch eine etwas grössere Masse einer formlosen weichen Substanz zwischen sich, als in den Furchen zwischen den Schildern. Nur ausnahmsweise endigt sich eine Schicht von Bindegewebsbündeln, nachdem sie allmälig dünner geworden ist, in einer von den angeführten Furchen.

Die Bildung der Schichten von Faserbündeln in der Lederhaut der Krokodile beginnt schon frühe. Schon bei den jüngsten von meinen Em-

*) Untersuchungen über die Entwickelung der Schildkröten. Seite 150.

**) Auch bei andern Amphibien hat die Lederhaut eine solche Zusammensetzung. Bemerkt habe ich sie bis jetzt bei mehrere verschiedenartigen Schildkröten, ferner bei Bana esculenta, Siredon mexicanus, Necturus Cateralis, Menopoma giganteum, Coecilia annulata, Coluber Natrix, Python Tigris, Hydrophis schistosa, Pseudopus Pallasii, Lacerta agilis, Lacerta ocellata, Polychrus marmoratus, Tejus Teguixin, Basiliscus ambrinensis, Uromastix spinipes, Phrynosoma Harlanii und Chamaeleo africanus. Ausserdem habe ich eine solche Zusammensetzung der Lederhaut auch bei verschiedenen Fischen gefunden.

bryonen waren einige wenige zu erkennen, an deren Faserbündeln aber noch sehr viele Zellenkerne hafteten. Mit dem Alter der Embryonen und Jungen nimmt darauf ihre Zahl immer mehr zu. Doch vermag ich nicht zu sagen, ob die neuen zwischen den alten, oder unter denselben (an der Fläche der Lederhaut) ihre Entstehung nehmen.

Zwischen den Faserbündeln der Lederhaut kommen bei jungen und ältern Krokodilen hie und da zerstreut liegende sternförmige Zellen vor, die ein braunes Piegment enthalten und geschlängelte Strahlen besitzen. Auch findet man dergleichen Zellen häufig an der innern Fläche der Lederhaut, wo sie aber stellenweise ziemlich gedrängt neben einander liegen, und ihr eine graue oder schwärzliche Färbung ertheilen.

Die Knochenplatten, welche bei den Krokodilen die Schilder des Rückens zusammensetzen helfen, beginnen sich erst einige Zeit, wahrscheinlich etliche Monate später zu bilden, als diese Thiere das Ei verlassen, viel später also erst, als sich an den Schildern des Rückens schon Kiele bemerklich gemacht haben. Bei einem Croc. vulgaris von 11″ und einem Allig. punctulatus von 1′ Länge konnte ich noch keine Andeutung von ihnen auffinden; wohl aber waren sie schon vorhanden und stellten kleine, dünne und scharfrandige Täfelchen dar. Bei einem Allig. palpebrosus von 1′ 1″ 9‴ und einem Allig. Sclerops von 1′ 4″ 6‴ Länge. Ihre Entstehung nehmen sie zwischen den beschriebenen Schichten der Lederhaut, zwischen denen sie auch immer ihre Lage behalten. Ihre Einbettung zwischen diesen aber ist von der Art, dass sich jederzeit unter ihnen eine grössere Zahl derselben befindet, als auf ihnen, und zwar eine absolut und relativ um so grössere, je weiter ein Krokodil in seinem Wachsthum vorgeschritten ist. Die auf den Knochenplatten liegenden werden übrigens je stärker diese Platten an Dicke zunehmen, allmälig dichter zusammengedrängt und mit der Zeit sogar mehr oder weniger unkenntlich. Daraus aber lässt sich schliessen, dass bei der fortschreitenden Verdickung der Lederhaut neue Schichten von Faserbündeln derselben nicht auf den Knochenplatten, sondern nur unter denselben entstehen.

Ein Knorpel geht den Knochenplatten der Hautbedeckung nicht als eine Grundlage voraus, noch besitzen sie jemals knorplige Ränder. Ihr Muttergewebe kann also nur das Bindegewebe der Lederhaut sein. Weil aber, wie sie kenntlich geworden sind, die Schichten von Faserbündeln der Lederhaut sich an ihnen theilen und sie umfassen, nicht jedoch etwa einige derselben eine durch sie erlittene Unterbrechung zeigen, so können sie nur aus demjenigen Theile der Lederhaut ihren Ursprung erhalten haben, welcher als ein formloses Bindemittel die Faserschichten der Lederhaut verei-

nigt. Knochenkörperchen, die man diesen Knochenplatten abgesprochen hat, sind in denselben eben so gut vorhanden, wie in verschiedenen aus einem fibrösen Gewebe entsprungenen Kopfknochen höherer Wirbelthiere. Auch findet man in ihnen, wenn sie schon einen mässig grossen Umfang erlangt haben, zumal gegen ihre obere Seite hin, viele kleine unregelmässig rundliche oder ovale Höhlen, die mit Knochenmark angefüllt sind.

§. 15. Die Nägel der Krokodile bestehen in hohlen Scheiden, von denen ein Theil der letzten Phalanx der meisten Zehen eingeschlossen wird; haben nach erlangter Ausbildung ungefähr die Form eines zugespitzten Kegels und sind nur mässig stark gekrümmt. Während des Fruchtlebens aber sind sie bei den Alligatoren eine längere Zeit ganz anders geformt, nämlich an ihrem Ende in einer ähnlichen Weise, wie die Zehen der Laubfrösche, ziemlich stark der Breite und Dicke nach angeschwollen, jedoch nicht an der untern Seite, wie die Zehen der Laubfrösche, sondern an der obern. Eine solche Anschwellung fand ich bei dem sehr jungen Embryo von Allig. Lucius und dem jungen Embryo von Allig. Selerops an allen, bei den ältern Embryonen von Allig. Selerops und Allig. cynocephalus nur an den meisten Nägeln. Der angeschwollene Theil war jedenfalls viel weicher, als der übrige Theil des Nagels, besonders als die obere Seite dieses letztern oder längern Theiles, und liess deutlich eine Zusammensetzung aus polyedrischen Zellen erkennen, die einen verhältnissmässig grossen Kern enthielten. Jener andre Theil des Nagels aber liess nur an seiner nach innen gekehrten, also mit der Lederhaut des letzten Zehengliedes zusammenhängenden Fläche eine Zusammensetzung aus ähnlich beschaffenen Zellen bemerken: denn nach der äussern Fläche hin, bestand er insbesondere bei den ältern Embryonen aus fest verbundenen kleinen Platten, die nur nach Einwirkung von kaustischem Kali sich einzeln von einander trennen liessen, und von denen die am meisten nach anssen liegenden entweder gar keinen Zellenkern, oder nur noch eine Spur desselben enthielten. Die übrigen von mir zergliederten Embryonen besassen eben so wenig, wie ganz junge Exemplare von Krokodilen die beschriebenen Anschwellungen der Nägel. Auch habe ich mich vergeblich bei Embryonen von Eidechsen und dem Huhne nach ihnen umgesehen. Durch welchen Vorgang diese Anschwellungen der Nägel bei den Krokodilen zum Verschwinden gebracht werden, bin ich ausser Stande mit einiger Sicherheit angeben zu können. Doch ist es mir sehr unwahrscheinlich, dass ihr Verschwinden nur auf einem Vertrocknen und Abplatten der sie zusammensetzenden Zellen beruht; denn die Menge ihrer Zellen ist zu gross, als dass sie bei einem Vertrocknen nichts weiter, als nur die dünne Spitze des Nagels zusammen setzen sollten, zumal da in dem Falle, wenn an einem

und denselben Fusse einige Nägel noch dergleichen Anschwellungen zeigen, andere hingegen zugespitzt sind, was ich bei zwei ältern Embryonen von Alligatoren bemerkte, die zugespitzten Nägel nicht sowohl länger, als vielmehr ein wenig kürzer als die kolbigen sind. Wahrscheinlicher ist es mir daher, dass von den Zellen der angeschwollenen Stelle des Nagels die meisten sich ablösen und abfallen, die übrigbleibenden aber vertrocknen, erhärten und sich abplatten.

Wie schon angeführt, bemerkte ich die beschriebenen Anschwellungen der Nägel bei Embryonen, die zu verschiedenen Arten der Gattung Alligator gehörten und aus sehr verschiedenen Stadien der Entwickelung waren. Dagegen konnte ich sie weder bei den Embryonen von Croc. acutus noch auch bei denen von Gavialis Schlegelii auffinden. Darnach lässt es sich also einigermassen vermuthen, dass sie nur bei den Alligatoren vorkommen.

---

## Viertes Kapitel.

# Skelet.

### 1. Schädel.

Die Hirnschale war bei dem Embryo von Alligator Lucius noch zum grössern Theile knorplig, und umfasste beinahe nur die untere Hälfte des Gehirns, denn die obere Hälfte dieses Organes war zum grössten Theile nur mit Hautbedeckung und den Hirnhäuten bekleidet. Der Hauptsache nach bestand sie aus einem bereits verknorpelten Theile der Belegungsmasse, (der sogenannten äussern Scheide) der Rückenseite und den knorpligen Kapseln für die häutigen Theile der Ohrlabyrinthe, also aus der hintern, das Gehirn tragenden Abtheilung des sogenannten Primordial-Schädels. Denn obgleich auch Scheitel- und Stirnbeine schon vorhanden waren, so hatten diese doch nur eine sehr geringe Grösse. Die Knochen des Antlitzes liessen sich zwar ohne Ausnahme auffinden, und zeigten auch ähnliche Lagerungsverhältnisse, wie bei den Erwachsenen, waren jedoch im Allgemeinen nur erst sehr wewenig entwickelt.

Derjenige Theil der Belegungsmasse der Rückenseite, welcher bei den Wirbelthieren im Allgemeinen als die Grundlage für die Hirnschale zu betrachten ist, bildet wie bei andern Wirbelthieren, deren Rückenseite keine verhältnissmässig bedeutende Dicke erlangt, unter dem hinter dem Hirntrichter liegenden Abschnitte des Gehirns eine nur mässig dicke Tafel, die im Ganzen länger, als breit war und ein unregelmässiges Oblong darstellte, das hinten ein wenig schmäler, als vorn war (Fig. 5 und 6 Taf. I), das dünn zugespitzte, und in der Substanz dieser Tafel eingeschlossene Kopfstück der Rückenseite reichte nicht völlig bis zu ihrer Mitte hin. Um dasselbe war die Tafel stärker verdickt, und dieser Theil bildete einen mit der Spitze nach vorn gerichteten hohlen Kegel, der mit Ausnahme seines hintern, an das Hinterhauptsloch angrenzenden Endes völlig verknöchert war, das Kopfstück der Rückenseite gleich einer dünnen Scheide einschloss, und sich als den Körper des Hinterhauptbeines zu erkennen gab, der bei jungen Krokodilen die Form einer viereckigen Tafel hat, und vorn breiter als hinten ist. Vor demselben kam eine länglich ovale, mit dem grössten Durchmesser von hinten nach vorn gerichtete Stelle vor, an der die Tafel am dünnsten, doch ebenfalls, wie neben und vor dieser Stelle, knorplig war. Dicht vor ihrem hintern Ende sendete die angegebene Tafel jederseits einen platten und mässig breiten Fortsatz oben aus in dessen mittlerem Theile sich eine verhältnissmässig sehr kleine fast oblonge Knochenplatte befand, die als eine Ankündigung eines Seitentheiles des Hinterhauptbeines erschien, welcher Theil bei jungen Krokodilen im Verhältniss zu seiner Länge eine sehr ansehnliche Breite hat. Beide Fortsätze aber waren über dem verlängerten Mark zu einem Bogen verschmolzen, dessen mittlerer Theil erheblich breiter, als die untern oder seitlichen Theile war. Dieser mittlere Theil des Bogens war zwar bei dem Embryo noch durchweg knorplig, bei jungen Krokodilen aber findet man an seiner Stelle nicht blos die sehr verschmälerten und über dem Hinterhauptsloche entweder nur beinahe oder auch gänzlich zusammenstossenden Enden der Seitentheile, sondern auch die mässig grosse und unregelmässig vierseitige Schuppe des Hinterhauptbeines. Es bildet sich also diese Schuppe bei den Krokodilen nicht, wie bei manchen höhern Thieren, nur zum Theil, sondern ganz und gar aus der Belegungsmasse der Rückenseite. Dicht hinter ihrem vordern Ende sendete die beschriebene tafelförmige, noch fast durchweg knorplige und aus der Belegungsmasse der Rückenseite entstandenen Basis der Hirnschale jederseits einen kurzen, aber im Verhältniss zu seiner Länge beträchtlich breiten Flügel nach oben und etwas nach vorn. Für jetzt waren diese Flügel noch ganz knorplig, später verknöchern sie und entsprechen dann den hintern Keilbeinflügeln der Säugethiere. Von

vordern Keilbeinflügeln war ebenso wenig bei dem Embryo, als bei jungen und erwachsenen Krokodilen eine Andeutung vorhanden.

Nach vorn ging der beschriebene tafelförmige Theil der Belegungsmasse der Rückenseite, wie bei andern über den Batrachiern stehenden Wirbelthieren in diejenigen drei Fortsätze über, welche ich die Schädelbalken genannt habe*). Alle drei waren noch durchweg knorplig, der mittlere hatte nur eine geringe Länge und mässige Breite, war der Norm gemäss nach oben und vorn aufgekrümmt und lag in einer Querfalte der hintern Hirnhaut eingeschlossen. Die beiden andern verliefen nach vorn und etwas nach unten, so dass sie mit der Tafel, von der sie ausgesendet waren, einen stumpfen Winkel (die untere Seite der Köpfbeuge) bildeten, convergirten anfangs ziemlich stark und vereinigten sich dann in einiger Entfernung von jener Tafel: so dass zwischen ihnen und jener eine fast dreieckige ziemlich hohe Lücke verblieb, die den Hirnanhang nebst den Hirntrichter aufgenommen hatte, und deren untere mässig grosse Oeffnung von der Mundhaut und dem verdünnten Ende einer Aussackung der harten Hirnhaut verschlossen war. Nach geschehener Vereinigung setzten diese seitlichen Balken, wie bei vielen andern Wirbelthieren, wenn sie die untersten Stufen der Entwickelung überschritten haben, eine mit den Flächen senkrecht stehende Platte zusammen, die eine ziemlich beträchtliche Länge hatte (Taf. V.) und deren hintern Hälfte eine zwischen den Augen befindliche ziemlich hohe Scheidewand darstellte, indess die vordere Hälfte derselben eine zwischen den Säcken der Riechhäute aufgerichtete niedrigere Scheidewand bildete. Der obere Rand der ersteren Hälfte ging in zwei Häute über, welche die Augenhöhlen überwölbten. Von dem obern Rande der letztern Hälfte aber gingen, wie bei andern Wirbelthieren, nach entgegengesetzten Richtungen zwei blattförmige, knorplige, und von mir mit dem Namen der Nasendächer belegte Fortsätze ab, die sich um die oberen und äusseren Seiten der von den Riechhäuten gebildeten Säcke nach unten herumwölbten (Taf. 5).

Unterhalb des mittleren Schädelbalkens befand sich in dem vordersten Theile der knorpligen Tafel, welche innerhalb des Kopfes von der Belegungsmasse der Rückenseite gebildet war, ein kleiner Knochenstift, der etwas über halb so lang, als das, für den Körper des Hinterhauptbeines bestimmte Knochenstück war, aber ebenso, wie jenes seiner Länge nach in der Mittelebene des Körpers lag. Dieser Knochenstift nun konnte nichts anderes als eine erste Andeutung von dem Körper des hintern Keilbeins sein, da derselbe nach den bisherigen Erfahrungen bei andern Thieren immer in der

*) Bei Fischen und Batrachiern kommen nur zwei solche Fortsätze vor.

angeführten Knorpeltafel zunächst hinter der Lücke, welche sich zwischen dieser Tafel und den paarigen Schädelbalken befindet und in welche der Hirnanhang hineinragt, seine Entstehung nimmt. Dagegen war von einem Körper des vordern Keilbeins noch nicht die leiseste Andeutung vorhanden. Bei einem jungen Alligator sclerops, der nur eine kurze Zeit seinen Austritt aus dem Ei überlebt haben konnte, liess sich zwar auch der letztere Körper erkennen, war jedoch noch sehr unvollständig, weil er noch nicht nach vorn in einen beilförmigen mit seinen Flächen senkrecht stehenden Fortsatz auslief, sondern nur in einer schaufelförmigen horizontal gelagerten Knochenplatte bestand, die zusammen mit dem vordern Theil des hintern Keilbeinkörpers eine Grube bildeten, in welcher der Hirnanhang ruhte. Diese Grube nun erscheint bei jungen und erwachsenen Krokodilen als der Eingang zu einem Kanale, der bekanntlich die Schädelbasis durchdringt und sich an deren untern Fläche mündet. Ein ähnlicher von Zellgewebe ausgefüllter Kanal lässt sich auch bei einigen Säugethieren und den Menschen, doch nur noch einige Zeit nach der Geburt auffinden, und es hat derselbe seinen Anfang in der Mitte des Türkensattels, sein Ende in einiger Entfernung von dem Körper des Hinterhauptbeines, überhaupt aber seinen Verlauf zwischen den Körpern der beiden Keilbeine*). Es muss daher sehr befremden, dass bei jungen und alten Krokodilen dieser Kanal eine ungewöhnlich schräge Richtung nach unten und hinten nehmend durch den Körper des hintern Keilbeins hindurchläuft und zwischen demselben und dem Körper des Hinterhauptbeines ausgeht. Dieses sonderbare Verhältniss lässt sich indess wohl so erklären, dass der Körper des hintern Keilbeins, der unter der Form eines kurzen Stiftes auftritt, bei seiner Vergrösserung wahrscheinlich nach unten zwei auf beide Seitenhälften des Kopfes vertheilte, blattartige Fortsätze aussendet, die sich gegen einander umkrümmen und zuletzt mit einander verwachsen, dadurch aber die nach unten und vorn gekehrte Wandung des erwähnten Kanales zusammensetzen, um den ungewöhnlich weit nach hinten gerückten Flügelbeinen eine Fläche zur Anheftung darzubieten. Der beilförmige Fortsatz des vordern Keilbeinkörpers der Krokodile entwickelt sich in der knorpligen Augenscheidewand, die durch Verschmelzung eines grossen Theiles der beiden seitlichen Schädelbalken entsteht. Die andere oder hintere Hälfte dieses Keilbeinkörpers entwickelt sich wahrscheinlich aus denjenigen Theilen, der beiden seitlichen Schädelbalken, welche die anfangs einfache Lücke der Schädelbasis seitwärts und vorn begrenzen, da der Ein-

*) Dieser bei reifen menschlichen Früchten und jungen Kindern vorkommende Kanal hat Vogt in seiner Inaugural-Dissertation ausführlich und genau beschrieben, wie auch sich über dessen Bedeutung ausgesprochen.

gang des Kanales, in welchem sich diese Lücke umwandelt, zwischen dem vordern und hintern Keilbeinkörper seine Lage hat. Die hintern Keilbeinflügel, die bei dem untersuchten Embryo des Hechtkrokodils nur eine geringe relative Länge hatten, müssen sich in weitern Verlaufe des Fruchtlebens bedeutend vergrössern, da sie schon bei ganz jungen Krokodilen eine ansehnliche Länge haben. Vordere Keilbeinflügel kommen nicht zur Entwickelung, werden aber, wie Cuvier nachgewiesen hat*), durch die hintern ersetzt, indem durch diese letztern bei den Krokodilen mehrere Nerven hindurchgehen, welche bei höhern Thieren zwischen den Flügeln des hintern und des vordern Keilbeins aus der Schädelhöhle hervordringen.

Zur Einhüllung der häutigen Theile der Gehörlabyrinthe kamen zwei mässig dickwandige Knorpelkapseln vor, die im Verhältniss zu dem Kopfe im Ganzen und der Hirnschale insbesondere einen viel bedeutenderen Umfang hatten, als bei den erwachsenen Krokodilen die Felsenbeine, die von ihnen angedeutet wurden. Sie lagen zwischen den knorpligen Andeutungen der Keilbeinflügel und der Seitentheile des Hinterhauptbeines gleichsam eingekeilt, überragten aber dieselben, besonders die erstern nach oben hin bedeutend. Eine jede hatte einigermassen eine Aehnlichkeit mit einem Hammer. Die einen kurzen und dicken Stiel vorstellende Hälfte war mit ihrem freien Ende nach vorn gerichtet, hatte die Form eines schwach gekrümmten und an der Spitze abgerundeten Kegels, und deutete die Ohrschnecke an. Im Verhältniss zu ihrer Dicke war sie kürzer, wie auch noch weniger gekrümmt als bei jungen und erwachsenen Krokodilen. Die andere Hälfte war etwas dicker, und im Ganzen grösser, als die erstere, obgleich im Verhältniss zu derselben weniger dick, als in der spätern Zeit, übrigens mit ihrer Achse schräge von oben und vorn nach unten und hinten gerichtet. Die der Schädelhöhle zugekehrte Seite der letztern Hälfte war eben und ein wenig concav, die äussere Seite mässig stark gewölbt und mit drei niedrigen und unbestimmt begrenzten Wulsten versehen, die den drei nach innen von ihnen gelegenen halbzirkelförmigen häutigen Kanälen entsprechen. An diesen Kanälen hatte sich die Knorpelkapsel nach aussen theilweise etwas ausgebuchtet: nach innen aber schien sie zwischen die Kanäle noch keine Fortsätze ausgesendet zu haben, um die zwischen denselben befindlichen Räume auszufüllen. An der nach aussen gekehrten Seite der Kapsel befand sich da, wo deren beide Hälften in einander übergingen, ein verhältnissmässig recht grosses eirundes Fenster von einer ähnlichen Form, wie bei den Erwachsenen, und unter diesem, getrennt davon durch eine kurze und sehr schmale Knor-

*) Recherches sur les ossemens fossiles. Quatrième edition. Tom IX, pag. 153.

pelbrücke, ein sehr viel kleineres und rundes oder vielmehr ellipsoidisches Fenster. Ein Deckelchen mit einer Säule von einer gleichen Form, wie bei den Erwachsenen, verschloss das eirunde Fenster, liess aber selbst nach dem Eintrocknen nirgend eine Ablagerung von Knochenerde bemerken, sondern war noch durchweg knorplig*).

Die eigentlichen Stirnbeine (Cuvier's Ossafrontalia principalia) bestanden in zwei schmalen und bogenförmig stark gekrümmten Knochenstreifen, die nirgend zusammenstiessen, sondern hinten weit auseinander standen, in der Mitte aber und vorn einen ziemlich grossen Zwischenraum zwischen sich hatten, statt dass sie bei den Jungen, wenn dieselben das Ei verlassen, nicht bloss den vorderen Theil des Gehirns vollständig bedeckten, sondern auch zu einer einzigen Tafel zusammengewachsen sind. Jeder von diesen Knochenbogen bildete den oberen Rand der Augenhöhle seiner Seite, und war an seinem mehr nach unten als nach aussen gekehrten concaven Rande sehr dünn, scharf und ziemlich fest, hingegen an dem andern oder convexen Rande mässig dick, der ganzen Länge nach mit einer Furche versehen, bröcklig und vielfach netzartig durchbrochen. Die Scheitelbeine, die bei den jungen Krokodilen, wenn sie das Ei verlassen, gleichfalls zu einer einzigen Tafel zusammengewachsen sind, bestanden ebenfalls in zwei schmalen Knochenstreifen, die nach ihrer ganzen Länge weit auseinander liegen und gegen ihre nach oben und innen gekehrten Ränder netzartig durchbrochen waren. Sie hatten ihre Lage über den knorpligen Ohrkapseln, bildeten ein Paar mässig gekrümmte Bogen und berührten vorn die oben beschriebenen Stirnbeine, indess sie hinten bis an den Bogentheil des künftigen Hinterhauptbeines hinreichten. Die Lage sowohl der beiden Stirnbeine als auch der Scheitelbeine fern von einander hatte nicht bloss in der geringen Breite dieser Knochenstücke, sondern auch darin ihren Grund, dass das Gehirn bei dem Embryo einen verhältnissmässig viel bedeutenderen Umfang besass, als es bei den Jungen oder gar bei den Erwachsenen hat, und dass deshalb die häutigen Theile, welche den Raum zwischen jenen Knochenstücken und der noch knorpligen Schuppe des Hinterhauptbeines ausfüllten, hügelartig sehr stark hervorgetrieben waren.

Wo jederseits das Scheitelbein und das eigentliche Stirnbein zusammenstiessen, war an sie lose dasjenige Knochenstück angeheftet, welches Cuvier das hintere Stirnbein genannt hat. Nach unten reichte es schon bis an den Jochbogen; auch hatte es schon eine ähnliche Form, wie in einer viel spä-

*) Zur Vergleichung mit dem oben Angeführten würde die Beschreibung zu benutzen sein, welche Windischmann von dem Felsenbeine junger Krokodile gegeben hat in seiner Schrift: De penitiori auris in amphibiis structura. Lipsiae 1831.

teren Lebenszeit: doch war sein absteigender Theil dünner als bei den Erwachsenen und selbst als bei den Jungen, und nicht beinahe cylindrisch, sondern von aussen und innen abgeplattet. — Dicht hinter diesem Knochenstücke ruhte zum Theil auf dem Quadratbein eine sehr dünne und fast horizontal gelagerte Platte, von deren äusserem Rande die äussere Ohrklappe herabhing, oder dasjenige Skeletstück, welches mir mit dem Os tympanicum anderer Thiere gleichbedeutend erscheint, von Anderen aber Os mastoideum genannt worden ist. Dasselbe war völlig knöchern, besass eine ähnliche Form, wie bei ganz jungen Krokodilen, und hatte auch schon eine verhältnissmässig recht beträchtliche Grösse.

Das Quadratbein hatte eine ähnliche Form, wie bei jungen und erwachsenen Exemplaren des Hechtkrokodils, war aber im Verhältniss zu seiner Länge in der unteren, schon mit einem schwachen Gelenkausschnitte versehenen Hälfte schmäler und dünner. Der Substanz nach bestand es aus einem Knorpel und in seinem mittleren Drittel aus einer sehr dünnen Knochenrinde, die um den knorpligen Theil eine kurze Röhre bildete. Mit seiner breiteren und platteren oberen Hälfte war es locker an die äussere Fläche der knorpligen Ohrkapsel angeheftet, und zwar vor und über dem eirunden Fenster dieser Kapsel. An dem nach vorn und aussen gekehrten Rande des Quadratbeins, dieses zum Theil bedeckend, schloss sich ein kleines, längliches und gegen beide Enden zugespitztes Plättchen an, das mit seiner Achse eine Richtung von oben und vorn nach unten und hinten hatte, und durchweg knöchern war. Cuvier hat dieses Knochenstück der Krokodile, das zwischen Quadratbein und Jochbein geschoben ist, wohl nicht passend mit der Schläfenbeinschuppe der Säugethiere für gleichbedeutend ausgegeben.

Mit den Quadratbeinen artikulirten zwei lange und im Ganzen nur dünne Meckel'sche Knorpel, die bis an den Kinnwinkel reichten. In dem grössten Theile ihrer Länge waren sie walzenförmig und von hinten nach vorn sehr allmälig verjüngt, hinten aber, wo sie mit den Quadratbeinen in Verbindung standen, ziemlich stark angeschwollen. Ueber das Kiefergelenk nach hinten hinaus liess ein jeder einen hakenförmigen Vorsprung bemerken, der jedoch nur eine absolut und relativ geringe Länge hatte. Der dünnere und längere walzenförmige Theil eines jeden war lose von fünf sehr dünnen, aber durchweg knöchernen Platten eingeschlossen, die um ihn gleichsam eine Scheide zusammensetzten, doch mehr oder weniger grosse Zwischenräume zwischen sich liessen. Später schliessen sich diese Knochenplatten, während sie länger und breiter werden, innig an einander, und setzen, wie dies auch bei anderen Amphibien und den Vögeln der Fall ist, den bei weitem grössten

Theil je einer Seitenhälfte des Unterkiefers zusammen: von dem Meckel'schen Knorpel aber verknöchert der oben erwähnte angeschwollene Theil und stellt dann das Gelenkstück des Unterkiefers (Cuvier's Angulaire) dar. Bei dem untersuchten Embryo des Gavials fand ich das Gelenkstück schon zum grösseren Theil bei einem sehr jungen Alligator Sclerops schon völlig verknöchert.

Die übrigen, noch nicht genannten Skeletstücke des Schädels waren in der Art völlig knöchern, dass sie weder an ihren Enden, noch sonst wo eine nicht von Knochenerde durchdrungene Knorpelsubstanz erkennen liessen. Die Jochbeine waren ziemlich dicke und überhaupt ziemlich grosse Tafeln, die eine ähnliche Form wie bei jungen Alligatoren hatten. Auch die Thränenbeine waren ziemlich gross, aber insofern noch nicht von einer solchen Form wie späterhin, als an ihnen statt eines Loches für den Durchgang eines Thränenkanales nur ein Ausschnitt vorkam, der an dem breiteren hinteren Ende dieser Knochenstücke von unten her mässig tief eindrang. Von den beiden zwischen den Thränenbeinen gelegenen Knochenstücken, welche Cuvier die vorderen Stirnbeine genannt hat, reichte der absteigende Fortsatz, wie es mir schien, noch nicht bis dicht an das Gaumenbein seiner Seite herab. Die weiter nach vorn befindlichen Nasenbeine hatten ihre Lage auf den knorpligen Nasendächern, bestanden in zwei sehr dünnen Platten und waren verhältnissmässig viel kürzer als etwa bei den Erwachsenen. Auch die Oberkiefer- und Zwischenkieferknochen hatten wegen der nur kurzen Schnauze eine relativ viel geringere Länge als in einem weit vorgerückterem Lebensalter. Der Gaumentheil und der Gesichtstheil eines jeden stellten sich als Platten dar, die leicht auseinander gingen, an dem künftigen Zahnrande für die sich entwickelnden Zähne eine Furche zwischen sich hatten, und nirgend, wie es mir vorkam, unmittelbar in einander übergingen. Der Gesichtstheil eines jeden war ziemlich dick, aber sehr locker und schwammig, der Gaumentheil aber nur dünn und viel dichter. Die Gaumentheile sowohl der beiden Zwischenkiefer als auch der beiden Oberkiefer hatten sich beinahe nach ihrer ganzen Länge schon so dicht aneinander angeschlossen, dass sie eine Scheidewand zwischen der Mundhöhle und Nasenhöhle, also eine vollständige Gaumendecke bildeten. Hinter ihnen aber war diese Scheidewand noch nicht zu Stande gebracht, sondern die Gaumendecke weit gespalten. Die Spalte selbst, durch die man übrigens den noch von der Mundhaut bekleideten unteren Rand der knorpligen Augenhöhlen-Scheidewand erblicken konnte, war in ihrer Mitte am schmalsten, an ihrem hinteren Ende am breitesten, und ihrer ganzen Länge nach nur allein zwischen den Gaumenbeinen befindlich. Die Gaumenbeine erschienen als zwei einfache und schmale Knochenstreifen: es würden also diese Skelet-

stücke späterhin an Breite so zunehmen müssen, dass sie ihrer ganzen Länge nach zwei platte Tafeln bildeten, die sich in derselben Ebene wie die Gaumentheile der Zwischenkiefer- und Oberkieferbeine hätten dicht an einander anschliessen können; ausserdem aber würde jeder aus seiner hinteren Hälfte noch haben einen langen blattartigen Fortsatz nach oben und innen aussenden müssen, der sich dann, nachdem er noch vorher sich etwas nach unten umgerollt hätte, an den gleichen Fortsatz der andern Seitenhälfte hätte anschliessen können. Später bilden bei den Krokodilen die hinteren Hälften der Gaumenbeine, zwei neben einander liegende Kanäle, die sich als Verlängerungen der Nasenhöhlen darstellen. Von denjenigen tafelförmigen Theilen, welche bei den Krokodilen den so eben angeführten kanalförmigen Fortsetzungen der Nasenhöhlen eine noch grössere Länge verleihen, also von Gaumenfortsätzen der Flügelbeine, war bei dem Embryo des Alligators keine Andeutung vorhanden. Vielmehr erschienen diese Knochenstücke erst als einfache und sehr dünne Knochenplatten, die übrigens mit der Grundfläche der Hirnschale nur sehr locker zusammenhingen. Im Ganzen hatten sie eine ähnliche Lagerung und eine ähnliche Form als die Flügelbeine bei jungen und erwachsenen Hechtkrokodilen, abgesehen von deren Gaumenfortsätzen, waren aber im Verhältniss zu ihrer Länge etwas schmäler, vorn stärker zugespitzt und auf den Flächen stärker gebogen. Die beiden paarigen Knochenstücke, welche die Flügelbeinen mit den Jochbeinen und Oberkieferbeinen verbinden (Cuvier's Ossa transversa), waren kaum erst angedeutet, sehr klein und mit den so eben genannten Knochenstücken nur sehr lose verbunden.

## II. Wirbelsäule.

§. 2. Eine Rückenseite (Chorda dorsalis) verlief bei den zwei jüngsten Embryonen noch ohne Unterbrechungen durch die ganze Wirbelsäule, reichte hinten bis an das Ende des Schwanzes und drang vorn eine kleine Strecke in die Schädelbasis ein. Vorn und hinten erschien sie verjüngt und zugespitzt, in ihrem Verlaufe aber stellenweise gleichsam ein wenig eingeschnürt, indem sie von der Mitte eines jeden Wirbelkörpers gegen dessen Enden immer mehr an Dicke verlor, mithin auf der Grenze je zweier benachbarten Wirbelkörper dünner war, als innerhalb derselben. Am stärksten zeigten sich diese Verengerungen in dem Schwanze; doch waren sie auch hier nur mässig gross. Im Ganzen aber war die Rückenseite, wenn sie mit dem Umfang des Embryo oder auch nur mit der Dicke des Wirbelkörpers verglichen wurde, von einer ähnlichen Dicke, wie bei gleich weit entwickelten

Schildkröten, Schlangen, Eidechsen und Vögeln, also verhältnissmässig viel dünner als bei den Fischen und nakten Amphibien zu der Zeit, da sie bei ihnen zu schwinden beginnt. — Bei den weiter entwickelten Embryonen von Croc. acutus und Allig. Sclerops war die Rückenseite auf der Grenze je zweier Wirbel, zumal der Wirbel des Halses und Rumpfes, schon in solchem Grade resorbirt und verdünnt, dass sie an diesen Stellen nur als ein kaum erkennbarer zarter Faden erschien, indess ihre in den einzelnen Wirbelkörpern liegenden Reste, die durch jene fadenförmigen Theile unter einander zusammenhingen, noch ziemlich gross waren und die Form von Ellipsoiden oder auch von kurzen Spindeln hatten. — Bei Krokodilen, die über das Eileben schon hinausgelangt waren, liess sich von der Rückenseite keine Spur mehr auffinden.

Der innere und grössere Massentheil der Rückenseite oder der Kern derselben, liess deutlich eine Zusammensetzung aus klaren und sehr dünnwandigen Zellen erkennen, die einen kleinen Kern enthielten, und bei den jüngsten Embryonen bis 0.0006″ in Durchmesser hatten. Der andere Theil oder die Scheide dieses Gebildes war überaus zart und deshalb schwer zu unterscheiden: doch konnte ich ihn noch in den Schwanzwirbeln des älteren Embryo von Allig. Sclerops als eine structurlose Membran erkennen. An der Bildung der Wirbelkörper selbst nimmt diese Membran bei den Krokodilen keinen Antheil, vielmehr vergeht sie eben so, wie der Kern der Rückenseite.

§. 3. Die Körper der Wirbelthiere verhielten sich in ihren Proportionen schon bei den jüngsten Embryonen ähnlich wie bei den Erwachsenen, namentlich insofern, als im Verhältniss zu ihrer Dicke die meisten Wirbelkörper des Schwanzes am längsten, die vordersten Wirbelkörper des Rumpfes am kürzesten waren. Auch waren sie schon bei diesen Embryonen der Mehrzahl nach an ihren Enden ein wenig dicker als in ihrer Mitte. Im Allgemeinen stellten sie bei denselben ziemlich dickwandige Ringe oder Röhren dar, die auf der Rückenseite aufgereiht waren, die Höhle eines jeden aber war an ihren Enden ein wenig enger als in ihrer Mitte. In Hinsicht des Gewebes bestanden sie entweder noch durchweg oder doch zum grössten Theil aus Knorpelsubstanz. Gänzlich nur aus einer solchen geformt zeigten sich die Körper fast aller Schwanzwirbel; die Körper der übrigen Wirbel aber hatten bereits sich zu verknöchern angefangen. Die Knochenerde war viel näher der inneren als der äusseren Fläche dieser ringförmigen Theile abgelagert und bildete bei dem jüngeren Embryo von Allig. Sclerops in je einem Wirbelkörper meistens zwei sehr dünne und sehr schmale Streifen, die auf die beiden Seitenhälften desselben vertheilt waren, eine senkrechte Richtung hatten, oben und unten mehr oder weniger weit auseinanderstanden, und von

den beiden Enden des Wirbelkörpers ziemlich gleich weit entfernt in der Mitte desselben ihre Lage hatten. In den vordersten Schwanzwirbeln aber kamen bei dem jüngeren Embryo von Allig. Sclerops statt solcher Streifen nur zwei sehr kleine beinahe punktförmige Knochenscheiben vor. Etwas weiter war die Verknöcherung bei dem Embryo von Allig. Lucius vorgeschritten: denn bei diesem bildete die Knochenerde in den Körpern der Rumpfwirbel und einiger Halswirbel einen vollständigen, wenngleich nur schmalen und dünnen Ring; auch hatte die Verknöcherung bei ihm in einer grösseren Anzahl von Schwanzwirbeln begonnen. Bei den viel älteren aber noch lange nicht reifen Embryonen von Allig. Sclerops, Allig. Cynocephalus und Croc. acutus waren die Körper aller Wirbel schon meistentheils verknöchert. Die Knochensubstanz reichte in jedem bis in die Nähe seiner Enden, die noch knorplig waren; auch reichte sie von der inneren Fläche der noch hohlen Wirbelkörper entweder bis zur äusseren Fläche derselben, oder doch, was bei mehreren der Fall war, bis in die Nähe dieser Fläche. Nach dem Angeführten geht also bei den Krokodilen die Verknöcherung der Wirbelkörper insofern, als sie von der inneren zu der äusseren Fläche derselben vorschreitet, in gleicher Weise vor sich, wie bei den Vögeln. Aber auch noch in einer andern Hinsicht findet bezüglich der Verknöcherung der Wirbel eine Uebereinstimmung der Krokodile mit den Vögeln statt. Bei jenen und diesen erlangt nämlich die Knochensubstanz, welche in den Wirbelkörpern von innen nach aussen immer mehr zunimmt, alsbald eine schwammige Beschaffenheit und erhält viele kleine Höhlen, die mit Knochenmark angefüllt sind. Wenn aber in den Körpern der Rumpfwirbel die schwammige Masse bis in die Nähe der äusseren Fläche derselben vorgedrungen ist, entsteht unabhängig von ihr an der oberen und unteren Seite eines solchen Wirbelkörpers an dem oberflächlichen Theil desselben, der noch knorplig geblieben war, eine sehr dünne glasartige dichte Knochenplatte, mit der nach einiger Zeit dann jene schwammige Knochenmasse verschmilzt*). In den Wirbelkörpern des Halses und Schwanzes entstehen, wie es allen Anschein hat, keine solche Knochenplatten, sondern in ihnen breitet sich, wie es mir vorgekommen ist, die zunächst um die Rückenseite entstandene Knochenmasse bis zu der äusseren Fläche dieser Skeletstücke aus. Während die Rückenseite immer mehr schwindet und endlich ganz vergeht, nimmt die Knorpel- und Knochensubstanz der einzelnen ringförmigen Wirbelkörper auch nach der Achse dieser Körper hin an Masse zu, bis deren Höhlen damit gänzlich ausgefüllt sind, was schon gegen das Ende des Fruchtlebens der Fall ist.

*) Ueber die Verknöcherung der Wirbelkörper bei Vögeln und anderen Thieren habe ich einige Bemerkungen in meiner Entwickelungsgeschichte der Schildkröten auf Seite 65 bis 67 gegeben.

§. 4. Abgesehen von dem ersten und letzten Wirbel, bildeten an den übrigen die beiden Enden ihrer Körper selbst bei anderen Embryonen noch beinahe ganz gerade Ebenen. Bei einem jungen Allig. Cynocephalus aber, der nur sehr kurze Zeit vor seinem Tode das Ei verlassen haben konnte, fand ich das hintere Ende der einzelnen Wirbelkörper schon stärker, doch lange nicht in solchem Grade wie bei viel weiter entwickelten Krokodilen, gewölbt, das vordere Ende hingegen ein wenig ausgehöhlt. Es bilden sich also bei den Krokodilen die Gelenkköpfe und Gelenkgruben ihrer Wirbelkörper hauptsächlich erst nach Ablauf des Fruchtlebens aus. Uebrigens entstehen in diesen Gelenkköpfen nicht besondere Knochenkerne, sondern es bilden sich dieselben indem die Knochenmasse der Wirbelkörper nach hinten an Ausbreitung zunimmt.

§. 5. Wenn sich bei den Krokodilen die Wirbelkörper schon ausgebildet haben, sind sie nicht etwa durch Gelenkkapseln, sondern immer je zwei durch eine zwischen ihnen liegende, mit ihnen innig zusammenhängende und aus einem Faserknorpel bestehende Scheibe verbunden. Bei solchen Embryonen nun aber, wie der jüngste von mir zergliederte, stellen die Körper sämmtlicher Wirbel — was auch bei verschiedenen anderen Wirbelthieren in einer sehr frühen Zeit des Fruchtlebens der Fall ist — ein einziges und nirgend unterbrochenes Knorpelrohr dar, dessen Höhle von der Rückenseite ausgefüllt ist. Die einzelnen Wirbelkörper sind an diesem Rohre, abgesehen von den Bogenschenkeln, die sie gegen den Rücken ausgesendet haben, äusserlich dadurch bezeichnet, dass das Rohr von seinem Anfange bis zu seinem Ende abwechselnd etwas dünner und dicker ist. Denn an je einer Stelle, wo es ringsum angeschwollen erscheint, findet man nach dem Schlusse des Fruchtlebens, oder überhaupt nachdem die Wirbelkörper völlig verknöchert sind, die einander zugekehrten Enden zweier benachbarten Wirbelkörper. Aber auch bei noch sehr jungen Embryonen lässt sich selbst im Inneren je einer solchen dickeren Stelle eine Andeutung davon bemerken, dass hier dereinst die Grenze zweier Wirbelkörper liegen soll. Die Knorpelkörperchen sind hier nämlich im Allgemeinen kleiner als anderswo in der Masse des Rohres, und ausserdem von vorn und hinten mehr oder weniger so abgeplattet, dass sie die Form von dünnen Linsen haben. Auch ist daselbst die Grundsubstanz des Knorpels ein wenig weicher und nimmt meistens, wenn der Embryo eine längere Zeit im Weingeist gelegen hat, eine mattweisse Farbe an. Späterhin, wenn die Wandung dieses Rohres dicker wird und theilweise mehr und mehr verknöchert, indess sich seine Höhle immer mehr verkleinert, nimmt an den dickeren Stellen desselben die Zahl jener linsenförmigen Knorpelkörperchen bedeutend zu, auch ordnen sich die meisten an je einer sol-

chen Stelle in der Art, dass sie daselbst auf Längsdurchschnitte des Rohrs zwei Gruppen concentrischer Bogenlinien bemerken lassen, die mit ihrer Convexität einander zugekehrt sind und zum Theil zusammenstossen. Bis zu diesen beiden Gruppen, die sich je später desto mehr nach jeder Richtung vergrössern, schreitet allmälig die Verknöcherung der Wirbelkörper vor. Wenn sie dort aber ihre Grenze erreicht hat und die Rückenseite verschwunden ist, findet man zwischen je zwei Wirbelkörpern als ein Verbindungsglied von ihnen eine mässig dicke Knorpelscheibe. Anfangs, so namentlich bei reiferen Embryonen, ist diese Scheibe an ihren beiden Seiten ein wenig concav, weil bei solchen Embryonen die Körper der Wirbel, mit Ausnahme der des ersten und letzten, an ihren beiden Enden schwach abgerundet sind. Wenn aber späterhin die Körper aller Wirbel, mit Ausnahme der des ersten und letzten, an ihrem hinteren Ende immer mehr an Convexität zunehmen, um daselbst einen Gelenkkopf zu bilden, dagegen an ihrem vorderen Ende sich in der Art verändern, dass sie dort eine grubenförmige Vertiefung erhalten, passen sich auch den Enden derselben die dazwischen gelegenen Knorpelscheiben an, indem sie allmälig die Form von einem mässig grossen Abschnitt einer Hohlkugel annehmen. Die Grundsubstanz dieser Knorpelscheiben erschien mir bei Embryonen, die nicht völlig reif waren, noch durchaus gleichartig und ohne eine Spur von einer Faserung. Bei Krokodilen aber, die schon über das Eileben hinausgelangt waren, und zwar bei Exemplaren von den verschiedensten Grössen fand ich in der Grundsubstanz der angeführten Scheiben, zumal nach einer Anwendung von Chromsäure, sehr deutlich auf der Mitte zwischen den beiden Seiten dieser Scheiben eine zarte Faserung, die um so ausgebildeter war, je näher nach dem Rande der Scheiben hin, und deren Fasern sich als Abschnitte von Kreisen darboten. Die Knorpelkörperchen der Scheiben lagen bei reiferen Embryonen sehr nahe bei einander. Bei älteren Exemplaren aber standen sie besonders in dem gefaserten oder mittleren Theile der Scheiben weiter von einander ab: doch betrugen ihre Abstände höchstens dreimal mehr, als die Durchmesser der Knorpelkörperchen; die Knorpelkörperchen selbst hatten höchstens 0,0008″ zum grössten Durchmesser und besassen zwar nur einfache, doch verschiedene Formen.

Nach dem Angeführten lassen also bei solchen Krokodilen, die nicht mehr ganz jung sind, die Wirbelkörper in einer ähnlichen Weise wie bei den Säugethieren an ihren Enden eine dünne Schicht von einem echten Knorpel bemerken, der aber mit einer Faserknorpel, der zwischen je zwei Wirbeln ein Ligamentum intervertebrale darstellt, gleichsam verschmolzen ist. Doch habe ich dabei noch zu bemerken, dass selbst bei den grössten Exemplaren der Krokodile, welche ich zergliederte, diese Ligamenta inter-

vertebralia lange nicht so weich und saftig waren, wie sie es etwa bei dem Menschen sind.

Bekanntlich kommen bei den Krokodilen an einigen Wirbeln, namentlich an den meisten Halswirbeln und den 5 oder 6 vordersten Brustwirbeln, untere Dornfortsätze vor, die von den Körpern derselben unmittelbar ausgehen. Schwache Andeutungen von ihnen bemerkte ich schon bei dem jüngern Embryo von Allig. Sclerops, und zwar unter der Form sehr kleiner Auswüchse der Knorpelsubstanz mehrerer Wirbelkörper. Bei älteren Embryonen aber fand ich diese Fortsätze nicht nur vergrössert, sondern auch schon mehr oder weniger verknöchert. Die in ihnen befindliche Knochenmasse zeigte sich als eine unmittelbare Fortsetzung der Knochenmasse der Wirbelkörper: denn in keinem konnte ich jemals einen besondern Knochenkern erkennen. Es sind demnach diese Theile für wahre Apophysen von Wirbelbeinen auszugeben.

§. 6. Die oberen Bogen der Wirbelbeine waren bei den beiden jüngsten Embryonen im Verhältniss zu den Körpern derselben höher und überhaupt grösser als bei älteren Embryonen und Jungen, ihre Schenkel im Allgemeinen mässig breit und meistens über dem Rückenmarke paarweise mit einander verwachsen (Taf. II, Fig 11); denn nur die Bogenschenkel des Atlas machten davon eine Ausnahme (Taf. II, Fig. 10). Meistens ferner hatten die Bogen auch schon Dornfortsätze hervorgetrieben: doch waren diese nur so niedrig, dass sie das Aussehen äusserst kleiner Leisten besassen. Uebrigens aber liessen sich diese Andeutungen von Dornfortsätzen, wenn ich die Bogenschenkel auseinanderzog, noch leicht und regelmässig in zwei Seitenhälften spalten, obgleich zwischen ihren Seitenhälften keine besondere sie verbindende Substanz zu bemerken war, vielmehr dieselben völlig verschmolzen zu sein schienen. Die Querfortsätze hatten an den Schwanzwirbeln der beiden jüngsten Embryonen nur erst eine sehr geringe Grösse. Weit mehr waren sie der Länge nach an den Wirbeln des Rumpfes ausgebildet: auch hatten die der Kreuzbein- und Brustwirbel schon eine mässig grosse Breite. Schiefe Fortsätze waren an den Wirbeln kaum erst angedeutet. Untere Bogenschenkel waren an den meisten Schwanzwirbeln zwar bereits vorhanden, doch hatten sich mehrere von den hintersten oder kleinsten noch nicht zu Bogen paarweise vereinigt. Die übrigen aber waren eine solche Vereinigung schon eingegangen: auch hatten sich von den Bogen, die von ihnen dargestellt wurden, mehrere schon dergestalt entwickelt, dass sie einen mehr oder weniger langen untern Dornfortsatz besassen. Was das spätere Verhalten der oberen Bogen, der unteren Bogen und der Querfortsätze der Wirbelbeine anbelangt, so entwickeln sich dieselben nach den Wahrneh-

mungen, welche ich darüber an älteren Embryonen gemacht habe, schon im Verlauf des Eilebens so weit, dass sie bei ganz jungen Krokodilen nicht blos dieselben Formen, sondern auch fast dieselben Grössenverhältnisse wie bei den erwachsenen bemerken lassen. Die oberen Dornfortsätze aber haben bei solchen noch ganz jungen Krokodilen nur eine sehr geringe Höhe.

§. 7. Die Querfortsätze der Wirbelsäule sind bei den Krokodilen, ihren Lagerungsverhältnissen und ihrem Ursprung nach, von zweierlei Art. Einige sind nämlich aus den Schenkeln der oberen Wirbelbogen, andere aus den Wirbelkörpern hervorgewachsen. Jene kann man deshalb die oberen, diese die unteren Querfortsätze nennen. Beiderlei Arten kommen an den fünf hinteren Halswirbeln und den vier vordersten Brustwirbeln vor, wogegen an den Wirbelbeinen, welche auf jene folgen, nur allein obere Querfortsätze vorhanden sind. Zwar ist Cuvier der Ansicht gewesen, dass die verhältnissmässig sehr grossen Querfortsätze der beiden Kreuzbeinwirbel, mit welchen Fortsätzen die Darmbeine verbunden sind, den Körpern dieser Wirbel angehören, und hat zur Unterstützung seiner Ansicht angegeben, dass die Nähte, welche die Querfortsätze und die Körper der Kreuzbeinwirbel vereinigen, über den erwähnten Fortsätzen hinweggehen*). Jedoch ist diese Ansicht des hochverehrten Meisters in der vergleichenden Anatomie nicht der Natur entsprechend. Untersucht man nämlich reifere Embryonen oder junge Exemplare von Krokodilen, so wird man deutlich gewahr werden, dass die Nähte, welche sich zwischen den Bogenschenkeln und den sehr niedrigen Körpern der Kreuzbeinwirbel befinden, dicht unter den Querfortsätzen dieser Wirbel liegen, und dass diejenigen Nähte, deren Cuvier Erwähnung gethan hat, nur die oberen Ränder von Synchondrosen sind, welche zwischen den Querfortsätzen und den Bogenschenkeln der Kreuzbeinwirbel vorkommen, nur eine geringe Dicke besitzen, und eine sehr schräge Richtung von oben und aussen nach unten und innen haben, weil die Querfortsätze durch sie mit stark abgeschrägten seitlichen Vorsprüngen der Bogenschenkel in Verbindung stehen. — Auch an denjenigen Wirbeln des Schwanzes, welche Querfortsätze tragen, befinden sich diese Fortsätze tief unten an den Bogenschenkeln und stehen mit denselben, wenigstens bei jungen Krokodilen, ebenfalls durch dünne Knorpelscheiben in Verbindung. In einer spätern Lebenszeit aber verknöchern diese Knorpelscheiben, worauf dann an den Schwanzwirbeln ebenso, wie an den Brust- und Lendenwirbeln gleich anfangs, die Knochenmasse eines Querfortsatzes als ein vorspringender Theil von der Knochenmasse eines Wirbels erscheint.

*) Recherches sur les ossements fossiles. Quatrième edition. Tom. IX, p. 197.

§. 8. In Betreff der unteren Bogen an den Schwanzwirbeln solcher Thiere, welche über den Fischen stehen, ist besonders die Frage aufzustellen, woher ihre Schenkel entspringen, und ob sie eine gleiche morphologische Bedeutung mit den unteren Bogen an den Schwanzwirbeln der Fische haben? Bei den Fischen bildet sich ein vollständiger Wirbel nach den bisherigen Erfahrungen insbesondere nach den Angaben von Joh. Müller aus fünf morphologischen Elementen, von denen sich das unpaarige aus einem Theile der Scheide der Wirbelseite entwickelt, die paarigen in der Umgebung dieser Seite entstehen und eine solche Lage zu einander haben, dass sich die des einen Paares über denen des andern befinden. Alle fünf nehmen an der Bildung des Wirbelkörpers Antheil: auch bilden ausserdem durch eine Verlängerung und Vereinigung die oberen paarigen einen obern Wirbelbogen, die unteren paarigen, namentlich im Schwanze, auch einen untern Wirbelbogen. Bei denjenigen Wirbelthieren aber, welche über den Fischen stehen, bilden sich die einzelnen Wirbel in der Regel nur aus zwei morphologischen Elementen, und zwar aus solchen, die einander symmetrisch, und auf die beiden Seitenhälften des Körpers vertheilt sind. Eine Ausnahme von dieser Regel machen, wie ich schon vor einer längern Zeit nachgewiesen habe, die zwei vordersten Halswirbel bei denjenigen Wirbelthieren, bei welchen der zweite einen Processus odontoideus erhält. Ob nicht aber auch die Schwanzwirbel höherer Wirbelthiere in dem Falle, wenn sie untere Bogen besitzen, eine Ausnahme von der angegebenen Regel machen, versuchte ich später bei den Krokodilen zu ermitteln. Was ich bei ihnen für diesen Zweck Bemerkenswerthes fand, war hauptsächlich Folgendes. Bei dem jüngsten Embryo waren die Schenkel der unteren Bogen der Schwanzwirbel verhältnissmässig viel grösser, als bei den übrigen Embryonen, und gingen nicht von der untern Seite der Körper dieser Wirbel ab, wie es bei jungen und alten Krokodilen der Fall ist, sondern waren mit ihrem obern Ende der rechten und linken Seite der Wirbelkörper angeschmiegt, ohne jedoch bis zu der halben Höhe derselben hinaufzureichen. Gegen ihr oberes Ende waren sie zu einer fast rundlichen kleinen Tafel ausgebreitet, deren oberer Rand scharf auslief, und lagen mit diesem breitern Theil je zweien Wirbelkörpern, wo dieselben zusammenstiessen, dicht an. Mit der Knorpelsubstanz der Wirbelkörper standen sie nicht in einem solchen Zusammenhange, dass sie sich als Fortsätze der Wirbelkörper dargestellt hätten; sondern waren mit ihrem breitern obern Ende in das Perichondrium derselben eingebettet und liessen sich mit diesem von den Wirbelkörpern leicht herunterziehen. Bei einem andern Embryo, der jenen erstern an Alter nur wenig übertraf, waren die Schenkel der unteren Bogen im Allgemeinen zwar absolut grösser, doch im Verhältniss zu

den Körpern der Schwanzwirbel theils kürzer, theils an ihrem obern oder breitern Ende schmäler. Auch waren sie an den Wirbelkörpern weiter nach unten herabgerückt, lagen aber zum Theil noch immer der rechten und linken Seite derselben an. Noch kleiner erschienen sie im Verhältniss zu ihren Wirbelkörpern bei den weiter entwickelten Embryonen, namentlich bei denen von Croc. acutus und Allig. Sclerops: auch waren sie bei diesen schon ebenso, wie bei den jungen Krokodilen, an ihre Wirbelkörper auf die Grenzen der untern Fläche und der Seitenflächen derselben angeheftet. — Aus den angeführten Beobachtungen lässt sich nun mit ziemlicher Gewissheit folgern, dass bei den Krokodilen die Schenkel je eines untern Wirbelbogens nicht aus den beiden morphologischen Elementen, welche zur Bildung eines Wirbelkörpers und dessen obern Bogen verwendet werden, nach der Art von Querfortsätzen hervorwachsen, und darauf, indem sie sich verlängern, an dem einen Ende sich von jenen abgliedern, mit dem andern Ende aber einander paarweise entgegenkommen, sondern dass sie unabhängig von jenen Wirbelelementen entstehen, und sich denselben nachher erst anschliessen. Denn entständen sie auf die erstere Weise, so würden sie den erwähnten Wirbelelementen nicht zu einer gewissen Zeit mit einem grossen Theile ihrer Länge platt und ganz dicht anliegen, sondern von der äussern Seite derselben unter einem, wenn auch etwa nur sehr schwachen Bogen ausgehen. Entstehen sie aber unabhängig von denjenigen morphologischen Elementen der Schwanzwirbel, aus welchen sich die Körper und die oberen Bogenschenkel dieser Wirbel entwickeln, so können sie ihren Ursprung nur seitwärts von der Rückenseite nehmen, da sie noch bei Embryonen, bei denen sie schon völlig knorplig geworden sind, und sich bereits zu Bogen vereinigt haben, mit ihrem obern Theile seitwärts von der Rückenseite gelagert sind. Hier nun aber könnten die Schenkel der unteren Bogen denkbarerweise entweder später, als die für die Wirbelkörper und oberen Bogen bestimmten Wirbelelemente, und dann nach aussen von denselben da, wo ich ihre oberen Enden bei dem jüngsten Embryo fand, oder gleichzeitig und nach unten von denselben dicht neben der Rückenseite auftreten. Das Erstere hat indess wohl keine Wahrscheinlichkeit für sich, da bei meinem jüngsten Embryo die unteren Bogenschenkel schon ansehnlich gross waren, auch meistens sich schon paarweise zu Bogen vereinigt hatten, also schon vor längerer Zeit entstanden sein mussten, die morphologischen Elemente aber, welche für die Körper und oberen Bogen der Wirbel bestimmt sind, nach der Analogie mit den Vögeln und Schildkröten wohl ohne Zweifel auch bei den Krokodilen zu der Zeit, da sie entspringen, noch nicht so weit nach unten reichen werden, dass sie die Rückenseite von den Seiten her schon völlig deckten; sondern erst eine geraume Zeit nach

ihrem Ursprunge die Rückenseite nach unten überwachsen und umfasst haben werden. Die Wahrscheinlichkeit dürfte also wohl nur dafür sein, dass die Schenkel der unteren Bogen ungefähr gleichzeitig mit jenen anderen morphologischen Elementen der Schwanzwirbel, aber weiter nach unten, als dieselben entspringen, und anfänglich ebenfalls zum Theil der Rückenseite dicht anliegen. Ist dies aber der Fall, so werden sie nachher allmälig durch jene anderen morphologischen Elemente der Schwanzwirbel aus ihrer Lage verdrängt, und von der Rückenseite nach aussen hin entfernt werden, indem jene, entsprechend dem für die höheren Wirbelthiere geltenden Typus, sich nicht blos paarweise unterhalb wie oberhalb der Rückenseite vereinigen, und für sich allein die Wirbelkörper bilden, sondern sich auch jederseits, wie sie aufeinander folgen, an einander dicht anschliessen.

§. 9. Eine Verknöcherung hatte sich bei den zwei jüngsten Embryonen weder in den Bogenschenkeln, noch in den verschiedenen Fortsätzen der Wirbel eingestellt, sondern es waren bei ihnen alle diese Theile noch durchweg knorplig. Bei den übrigen Embryonen aber war in diesen Theilen eine Verknöcherung schon eingetreten und mehr oder weniger weit vorgeschritten. Im Allgemeinen nun ergaben die Untersuchungen darüber Nachstehendes: „1. Es beginnt in den genannten Theilen der Wirbel eine Ablagerung von Knochenerde der Zeit nach in derselben Folge, wie die Wirbel der Reihe nach hinter einander liegen. 2. In den Schenkeln der oberen Wirbelbogen beginnt dieselbe ungefähr auf deren Mitte, schreitet von da aus rascher nach unten als nach oben vor, geht dann auf die Querfortsätze über, an denen sie allmälig bis zu den Enden vordringt, und setzt sich später, als auf die Querfortsätze, ohne eine räumliche Unterbrechung auf die oberen Dornfortsätze fort. 3. Gleichfalls beginnt sie in den Schenkeln der unteren Wirbelbogen auf deren Mitte, und geht darauf, nach unten wie nach oben vorschreitend, ohne eine räumliche Unterbrechung auf die unteren Dornfortsätze über. 4. Die Verknöcherung beginnt an allen diesen Theilen der Wirbel zunächst der Oberfläche derselben, bildet also zuvörderst dünne Knochenscheiden um einen Knorpel, und schreitet von da aus immer weiter in die Tiefe der Knorpelmasse vor. 5. Bei reifen Embryonen oder bei Jungen, die bald nach ihrem Austritt aus dem Ei umgekommen sind, befindet sich in jedem Bogenschenkel noch ein mehr oder weniger dicker Knorpelstreifen, der gleichsam als eine Achse oder ein Kern von demjenigen Ende desselben, welches dem Wirbelkörper zugekehrt ist, bis an das andere Ende hinreicht und in den Dornfortsatz des Wirbelbogens übergeht. Dagegen sind bei solchen Exemplaren die Querfortsätze im Allgemeinen gänzlich verknöchert. Dasselbe ist auch der Fall mit denjenigen Dornfortsätzen, welche die Körper der meisten

Halswirbel und mehrerer Brustwirbel nach unten ausgesendet haben. 6. Die Bogenschenkel des Epistropheus und aller folgenden Wirbel sind mit ihren Körpern zu der Zeit, da die Embryonen das Ei verlassen, nur durch eine schmale Naht vereinigt. Allem Anschein nach bleibt dies Verhältniss auch für immer an dem Epistropheus, den folgenden Halswirbeln und den vordersten Brustwirbeln bestehen: denn ich fand es noch bei einem Croc. acutus, der schon eine Länge von 4′ 7″ erreicht hatte. An allen folgenden Wirbeln aber verschmelzen späterhin die oberen Bogen mit ihren Körpern, ohne eine Spur von einer Naht zurückzulassen. 7. Die unteren Bogenschenkel des Schwanzes bleiben mit ihren Wirbelkörpern zeitlebens durch kurzes fibröses Gewebe verbunden."

Die Zwischenräume, welche sich bei den Krokodilen zwischen den Bogenschenkeln einer jeden Seitenhälfte und zwischen den Dornfortsätzen befinden, sind durch Schichten fibrösen Gewebes ausgefüllt. Grössere Massen von elastischem Gewebe habe ich in ihnen nicht bemerken können.

§. 10. Sehr abweichend von den übrigen Wirbelbeinen verhalten sich in ihrer Entwickelung bei den Krokodilen, wie bei der Mehrzahl der Wirbelthiere, der Atlas und der Epistropheus. Es ist daher nöthig, die Entwickelung dieser beiden Wirbelbeine noch besonders zu schildern. — In einer Hinsicht verhalten sich dieselben bei den Krokodilen ebenso, wie bei anderen höheren (über den Batrachiern stehenden) Wirbelthieren, mit Ausnahme einiger wenigen Schildkröten, darin nämlich, dass sich der Körper des Atlas von den übrigen Theilen dieses Wirbels ablöst, dagegen mit dem Körper des Epistropheus in der innigsten Verbindung bleibt, und eine Epiphyse desselben darzustellen scheint. In einer andern Hinsicht aber zeigt der Atlas der Krokodile eine Entwickelung, die von der bei anderen höheren Wirbelthieren beobachteten sehr verschieden ist, und zwar besonders darin, dass er aus zwei Skeletstücken oder morphologischen Elementen mehr, als bei diesen anderen Thieren, zusammengesetzt wird. Sieht man nämlich von den Fischen und Batrachiern ab, so pflegt bei den übrigen Wirbelthieren der Atlas gleich darauf, nachdem sich der Körper von den übrigen Theilen desselben abgelöst hat, einen offenen Ring darzustellen, der aus drei mit einander durch fibröse Stränge verbundenen Skeletstücken zusammengesetzt ist. Zwei von diesen Stücken sind paarig, entsprechen den Schenkeln der oberen Bogen an den folgenden Wirbeln, und stehen an ihren oberen Enden mehr oder weniger weit von einander ab. Das dritte Stück, das sogenannte Schlussstück des Atlas, ein accessorisches Element, das unabhängig von dem eigentlichen Körper dieses Wirbels seine Entstehung nahm, befindet sich unterhalb des soeben erwähnten Wirbelkörpers, besitzt ungefähr

die Form eines kleinen Abschnittes von einem Kreise, und hat mit seinem grössten Durchmesser eine quere Lage. Durch zwei mässig lange fibröse Stränge, die den eigentlichen Körper des Atlas von den Seiten einfassen, und eine Richtung von oben nach unten haben, sind jene beiden ersteren Stücke, oder die Bogenschenkel, mit dem Schlussstück verbunden. Ausserdem aber sind jene Bogenschenkel durch einen dritten fibrösen Strang auch mit einander selbst verbunden, welcher Strang zwischen den unteren Enden derselben ausgespannt ist, auf dem eigentlichen Körper des Atlas seine Lage hat, und den Namen des Ligamentum transversum führt. Von diesen verschiedenen Theilen des Atlas kommen dann im weiteren Verlaufe der Entwickelung die Bogenschenkel, während und weil sie an Länge erheblich zunehmen, mit ihren oberen Enden einander immer näher, verwachsen mit einander, und bilden einen geschlossenen Bogen; desgleichen wachsen sie über das Ligamentum transversum nach unten hinaus, kommen dem Schlussstück, das ebenfalls an Länge erheblich zunimmt, immer näher, und verwachsen in der Regel auch mit diesem. Dagegen werden die beiden seitlichen Bänder, welche die Bogen mit dem Schlussstück vereinigen, immer kürzer und verschwinden in der Regel spurlos. Bei den Krokodilen nun aber findet man zur Zusammensetzung des Atlas nicht blos alle jene bei verschiedenen anderen Thieren vorkommenden Theile, sondern auch noch zwei streifenförmige Skeletstücke, die auf den Bogenschenkeln stehen, nach oben convergiren, und zuletzt an ihren oberen Enden mit einander verwachsen; indess die Bogenschenkel von einander getrennt bleiben.

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen will ich die Wahrnehmungen, welche ich an den zwei vordersten Wirbeln der Krokodile gemacht habe, jetzt näher angeben. Bei dem jüngsten von mir zergliederten Embryo liess der Atlas schon eine Zusammensetzung aus einem Körper, zwei Bogenschenkeln, einem unter dem Körper liegenden Schlussstücke und drei undeutlich gefaserten Bändern erkennen, von welchen Bändern das eine zwischen den unteren Enden der Bogenschenkel, die beiden anderen zwischen diesen Knorpelstücken und dem ebenfalls noch knorpligen Schlussstücke ausgespannt waren. Der Körper, durch den die Rückenseite ebenfalls wie durch die auf ihn folgenden Wirbelkörper hindurch ging, hatte sich von den übrigen genannten Theilen noch nicht abgelöst, sondern war mit ihnen noch fest vereinigt. Doch liess sich an der hintern Seite des Atlas, als ich ihn vom Epistropheus abgetrennt hatte, sowie auch auf senkrechten Querdurchschnitten desselben eine um den Körper ringförmig herumgehende Linie bemerken, die von einer weniger festen und mehr durchscheinenden Substanz gebildet wurde, und in der wohl ohne Zweifel etwas später die Trennung erfolgt sein würde. Die Bogenschenkel hatten

nur eine mässig grosse Höhe, standen oben mässig weit auseinander und waren zum grössern Theil nur sehr dünn. Das schwach bogenförmige Schlussstück war nur kurz, auf Querdurchschnitte beinahe quadratförmig und allenthalben beinahe gleich dick. Die Bänder, welche von diesem Stücke zu den Bogenschenkeln gingen, waren ungefähr halb so lang wie dasselbe. Zwei besondere auf den Bogenschenkeln stehende Knorpelstücke, die sich hätten zu einem auf dem Atlas sitzenden Knochenbogen ausbilden können, wurden nicht bemerkt. Bei einem nur wenig ältern Embryo von Allig. Sclerops hatte sich der Körper des Atlas von den übrigen Theilen dieses Wirbels schon abgelöst. Die Bogenschenkel erschienen noch durchweg knorplig, hatten sich aber nach unten schon so verlängert, dass sie über das Ligamentum transversum eine mässig grosse Strecke nach unten hinausragten, waren da, wo dieses Band an sie befestigt war, und unter demselben am dicksten, und standen an ihren oberen einfach zugespitzten Enden nur wenig von einander ab. Das Schlussstück bestand in einem ziemlich dicken Knorpelbogen, der ungefähr den vierten Theil eines Kreises beschrieb. Die fibrösen Stränge zwischen dem Schlussstück und dem Bogen hatten sich so verkürzt, dass diese drei Knorpelstücke durch sie enge verbunden waren. Auch waren diese drei Knorpelstücke unterhalb des Ligamentum transversum schon so geformt, dass sie zusammen mit dem genannten Bande an ihrer vordern und hintern Seite eine concave rundliche Facette bildeten, die in ihrer Mitte eine weite Oeffnung hatte (Taf. II, Fig. 10). In die tiefere hintere Facette passte der ungefähr halbkugelförmige Körper des Atlas hinein, füllte sie ähnlicherweise, wie ein Kugelventil, völlig aus, und ragte durch die erwähnte Oeffnung zwischen den beiden Facetten ein wenig nach vorn vor. Zwei den Bogenschenkeln aufsitzende Knorpelstücke habe ich auch bei diesem Embryo nicht bemerkt, doch vielleicht nur übersehen. — Bei einem viel ältern Embryo von Allig. Sclerops war das Schlussstück des Atlas so nach hinten ausgewachsen, dass es, von der obern oder untern Seite angesehen, eine kurze und rinnenförmig zusammengekrümmte Tafel darstellte, die vorn eine mässig grosse Dicke hatte, nach hinten aber dünn auslief. Zum grössten Theil war dasselbe noch knorplig: nur an seiner untern Seite liess es rechts und links neben der Mittellinie einen kleinen dünnen, oberflächlichen und scheibenförmigen Knochenkern bemerken. Die Bogenschenkel waren mässig breit geworden, hatten von der äussern Seite angesehen die Form unregelmässig oblonger Tafeln, und besassen an der Stelle, wo das Ligamentum transversum an jeden angeheftet war, einen kleinen nach innen (gegen die Mittelebene) gekehrten Vorsprung, ermangelten aber noch an ihrem obern Ende eines solchen nach hinten gerichteten hakenförmigen

Vorsprunges, wie man solchen bei den erwachsenen Krokodilen findet. Mit ihren oberen Enden standen sie von einander verhältnissmässig sehr viel weiter ab, als es bei den jüngeren Embryonen der Fall war. An die vorderen Ränder und äusseren Seiten der oberen Hälften der Bogenschenkel waren durch fibröses Gewebe zwei etwas kürzere Skeletstücke angeheftet, die von denselben convergirend nach oben und vorn gingen, mit ihren oberen Enden dicht über dem Hinterhauptloche die Schuppe des Hinterhauptbeins berührten, und an diesen Enden beinahe zusammenstiessen. Beide waren etwas bogenförmig gekrümmt, im Ganzen schmäler, als die Bogenschenkel, und an ihren Enden schmäler, als in ihrer Mitte. Sowohl die Bogenschenkel, als auch die zuletzt beschriebenen beiden Skeletstücke bestanden aus einem Knorpel, der von einer dünnen Knochenrinde umgeben war; doch reichte diese Rinde an den Bogenschenkeln nicht ganz bis zu dem Ligamentum transversum herab. Die Facette an der hintern Seite des Atlas, die von dem Körper dieses Wirbels oder dem Zahnfortsatz des Epistropheus ausgefüllt wurde, war absolut und relativ grösser, als bei den jüngern Embryonen: dasselbe war auch der Fall mit der vordern Facette, die den Gelenkkopf des Hinterhauptbeins enthielt. Die Oeffnung zwischen den beiden Facetten war noch ziemlich gross. — Untersuchungen über die weitere Entwickelung des Atlas führten zu den nachstehenden Ergebnissen. Das Schlussstück dieses Wirbels verlängert sich nach hinten in solchem Grade, dass es eine schaufelförmige Tafel darstellt, die am Ende des Fruchtlebens beinahe so lang wie breit, später aber bei manchen Krokodilen, namentlich bei Croc. acutus, länger, als breit ist. Die Bogenschenkel gewinnen im Verhältniss zu ihrer eigenen Länge eine grössere Breite, zumal an ihren Enden, so dass sie schon bei reiferen Embryonen an der Mitte etwas eingezogen erscheinen. Nach Ablauf des Fruchtlebens aber wächst die hintere Ecke ihrer oberen Enden, welche Enden am meisten an Breite zugenommen haben so hervor, dass sie einen platten und nach hinten gekehrten zahnförmigen Fortsatz bildet, der von aussen her den vordern schiefen Fortsatz des Epistropheus deckt, mit demselben durch fibröses Gewebe verbunden ist, und bei manchen Arten der Krokodile, namentlich bei Croc. acutus, eine ziemlich grosse Länge erhält. Zu einer gegenseitigen Berührung und Verwachsung gelangen die Bogenschenkel niemals, sondern bleiben an ihren oberen Enden, die nach hinten etwas umgebogen sind, für immer von einander ziemlich weit entfernt. Die beiden Skeletstücke, welche den Bogenschenkeln des Atlas aufsitzen, werden schon während des Eilebens tafelförmig und an ihren oberen Enden etwas breiter; als jene Theile, verwachsen auch schon gegen das Ende des Eilebens mit einander, und bilden nunmehr ein kleines knö-

chernes Dach, das vor und über den Bogenschenkeln des Atlas seine Lage hat, und als ein oberes Schlussstück desselben zu betrachten ist. Ebenso wenig, wie dieses obere Schlussstück verschmilzt das untere und vorhin beschriebene, nachdem es verknöchert ist, mit den Bogenschenkeln des Atlas, sondern bleibt mit ihnen durch fibröses Gewebe verbunden. Jedoch findet man bei älteren Exemplaren, sowie auch schon bei reiferen Embryonen der Krokodile die beiden angegebenen Facetten des Atlas mit einem Paar Knorpelplatten (nämlich je eine Facette mit einer solchen Platte) bekleidet, die sich ohne Unterbrechung von dem untern Schlussstück auf die Bogenschenkel fortsetzen, und gegen die Mitte des von diesen drei Knochenstücken und dem Ligamentum transversum eingeschlossenen offenen Raumes zu einer einzigen und beinahe halbmondförmigen Platte zusammenfliessen, deren freier concaver Rand eine scharfe Kante darstellt, und deren Hörner bis zum Ligamentum transversum hinaufreichen. Allem Anschein nach bestehen diese Platten aus knorplig gebliebenen und anfangs von einander getrennten Partien des untern Schlussstückes und der Bogenschenkel des Atlas, die aber im Verlauf der Entwickelung, nachdem die genannten drei morphologischen Elemente des Wirbels durch Verlängerung einander nahe gekommen sind, zu einer einzigen Masse zusammen wachsen. Die rundliche Oeffnung zwischen den beiden Facetten des Atlas, in welcher Oeffnung der Gelenkkopf des Hinterhauptes und der Zahnfortsatz des Epistropheus zusammenstossen, wird im Verhältniss zu der Grösse der Facetten immer kleiner, weil die halbmondförmige und gemeinsame Fortsetzung der beiden oben angeführten Knorpelplatten an Ausbreitung immer mehr zunimmt. Bei Krokodilen, welche einige Fuss lang sind, ist sie schon so klein, dass sie von dem nur mässig dicken fibrösen Strange, der den Zahnfortsatz des zweiten Wirbels mit dem Gelenkkopf des Hinterhaupts verbindet, ganz ausgefüllt wird.

Wo und woher die Seitenhälften des obern Schlussstückes des Atlas ihre Entstehung nehmen, ist mir nicht klar geworden, vielleicht weil ich bei der Zergliederung der zwei jüngsten Embryonen verabsäumt hatte, auf diesen Gegenstand die nöthige Aufmerksamkeit zu richten. Ihre Entstehung nun aber ist in zweierlei Weise denkbar. Entweder nämlich treten sie selbstständig auf und schliessen sich darauf den Bogenschenkeln des Atlas an; oder es bildet jede anfänglich zusammen mit dem entsprechenden Bogenschenkel des Atlas einen einzigen knorpelartigen Streifen, der sich nachher durch eine Quertheilung in zwei Stücken scheidet. Für die letztere Entstehungsweise durch eine Abgliederung würde einigermaassen der Umstand sprechen, dass bei den zwei jüngsten Embryonen, welche ich zur Untersuchung hatte, die Bogenschenkel des Atlas verhältnissmässig viel länger und mit

ihren oberen Enden einander viel näher waren als ich sie späterhin bei älteren fand. Die Verknöcherung geht in dem Körper des Atlas und in dem gleichen Theile des Epistropheus in derselben Weise vor sich, wie in den Körpern der übrigen Halswirbel, beginnt also in ihnen zunächst der Rückenseite und schreitet immer weiter nach aussen vor. Die Knochenmasse des einen verschmilzt aber, allem Anschein nach bei den Krokodilen niemals mit der des andern, wie es namentlich bei den Säugethieren und den Vögeln der Fall ist; sondern es bleiben die Körper der beiden vordersten Wirbel durch eine zwischen ihnen befindliche Knorpelscheibe verbunden. Der Körper des vordersten Wirbels stellt also bei den Krokodilen nicht einen Processus odontoideus des nächstfolgenden dar, sondern kann in seiner Beziehung zu diesem letztern Wirbel nur mit dem Namen eines Os odontoideum belegt werden. Anfangs ferner besitzt der Körper des Atlas, nachdem er von den übrigen Theilen desselben sich abgelöst hat, ungefähr die Form einer Halbkugel und liegt dann in der Grube oder Facette, die nach seiner Abtrennung an dem Atlas für ihn verblieben war, gänzlich verborgen. Allmälig aber vergrössert er sich im Verhältniss zu dieser hinteren Grube sowohl der Länge, als auch der Dicke nach dermaassen, dass ihn dieselbe später nicht mehr fassen kann, sondern der bei weitem grösste Theil seiner Masse hinten und ausserhalb derselben zu liegen kommt. Dabei verändert sich auch seine Form in der Art, dass er zuletzt eine dicke, dreiseitige und an den Ecken stark abgerundete Tafel darstellt, die mit ihrer Basis dem Rückenmarke zugewendet ist und von deren beiden grösseren Flächen die eine nach hinten, die andere nach vorn sieht. Die erstere von diesen Flächen, also diejenige, welche durch einen Knorpel mit dem Körper des Epistropheus verbunden ist, erscheint immer als eine ziemlich gerade Ebene: dagegen nimmt die andere oder vordere die übrigens mit einer dünnen Knorpelschicht bekleidet ist, die Form einer mässig stark und unregelmässig convexen Ebene an, aus der sich ein verhältnissmässig nur kleiner Hügel erhebt der die Form von einer Hälfte eines nach der Länge halbirten, kurzen und abgestumpften Kegels hat. Dieser Hügel nun aber dessen platte Seite dem Rückenmark zugekehrt ist, füllt beinahe nur allein die mehrmals erwähnte und unter dem Ligamentum transversum gelegene hintere Grube des Atlas aus, und lässt sich als der ursprünglich vorhandene Theil, die übrige Masse des Os odontoideum aber als ein erst später entstandener oder nachgewachsener Theil des Körpers von dem Atlas betrachten. Bei jungen Krokodilen, welche bald nach ihrem Austritt aus dem Ei umgekommen sind, macht der angeführte Hügel ungefähr die Hälfte von der ganzen Masse des Os odontoideum aus: je stärker sich aber diese Thiere vergrössert

haben, desto mehr ist derselbe in seinem Wachsthum hinter der andern Hälfte des genannten Skeletstückes, die überwiegend immer stärker an Breite und Dicke zunahm, zurückgeblieben. — Die Bogenschenkel des Epistropheus erlangen schon während des Fruchtlebens eine grössere Breite, als die gleichnamigen Theile der übrigen Halswirbel, besonders aber als die des Atlas. Bei ganz jungen Krokodilen sind sie ungefähr noch einmal so breit, als die des Atlas und bei Exemplaren, deren Länge etliche Fuss beträgt, ungefähr dreimal so breit. — Der Dornfortsatz des zweiten Halswirbels erscheint bei ganz jungen Krokodilen als eine von vorn nach hinten gerichtete mässig lange Leiste, bei viel älteren Krokodilen als ein langer und ziemlich hoher Kamm.

### III. Rippen und Brustbeine.

§. 11. Von den sogenannten Halsrippen waren die zwei vordersten einer jeden Seitenhälfte, schon bei dem jüngsten Embryo ziemlich lang; auch waren sie mit ihren Wirbeln wie in späterer Lebenszeit beweglich verbunden. Desgleichen verhielten sie sich in Hinsicht der Form ähnlich, wie bei den Erwachsenen; namentlich liess die zweite an ihrem obern Ende schon deutlich einen, wenngleich nur äusserst schwachen Ausschnitt erkennen, wogegen ein solcher an der ersten Rippe fehlte. Die folgenden Halsrippen hatten eine andere Form als in späterer Lebenszeit. Zwar bestand eine jede von ihnen, wie bei jungen und älteren Krokodilen, aus zwei von oben und unten abgeplatteten Schenkeln, die nach aussen unter einem spitzen Winkel in einander übergingen: aber einestheils hatte sie aus ihrem äusseren Ende noch keine fast rechtwinklig von ihr abgehenden Fortsätze ausgesendet, und anderntheils liefen ihre Schenkel, die übrigens beinahe gleich lang waren, gegen den Winkel, welchen sie bildeten, so verjüngt aus, dass sie an demselben nur sehr dünn und sehr schmal waren. — Bei dem nur wenig älteren Embryo von Allig. Sclerops war von den Halsrippen des dritten und der folgenden Paare der obere Schenkel schon merklich länger, als der untere: auch waren beide gegen ihr Ende oder den Winkel, unter dem sie in einander übergingen, breiter und dicker geworden. Ausserdem aber hatte jede von diesen Rippen schon einen nach vorn und einen nach hinten gerichteten Fortsatz hervorgetrieben: doch waren ihre beiden Fortsätze noch sehr kurz, und namentlich war der vordere, der an Länge niemals dem hinteren ganz gleichkommt, kaum erst angedeutet. — Bei den viel älteren, doch lange nicht reifen Embryonen von Croc. acutus hatten sich die angegebenen Fortsätze der zusammengesetzteren oder hinteren Halsrippen zwar viel weiter

entwickelt, doch nur in solchem Grade, dass die einander zugekehrten Fortsätze zweier benachbarten Rippen sich nur mit ihren Enden berührten, sich aber noch nicht einander zum Theil deckten. Eine Verlängerung in solchem Maasse, dass sie sich über einander mehr oder weniger herübergeschoben hatten, liess sich erst bei den noch weiter entwickelten Embryonen bemerken.

In Betreff des Gewebes waren alle Halsrippen bei den zwei jüngsten Embryonen noch durchweg knorplig, bei dem ältesten Embryo aber vollständig verknöchert. Der Vorgang der Verknöcherung hatte nach den Wahrnehmungen, welche bei älteren Embryonen gemacht wurden, an den Halsrippen der zwei vordersten Paare und an den einzeln Schenkeln der übrigen in der Mitte begonnen, worauf er von da aus gegen die beiden Enden dieser Theile immer weiter vorgeschritten war. Die abgelagerte Knochenerde aber hatte an ihnen, wie an den Bogenschenkeln der Wirbelbeine, anfangs sehr dünne Krusten oder Scheiden gebildet und war dann immer weiter in die Tiefe vorgedrungen.

Oben habe ich angeführt, dass bei dem jüngsten Embryo von den Halsrippen des dritten und eines jeden folgenden Paares die beiden Schenkel gegen den Winkel, unter den sie in einander übergingen, so verjüngt ausliefen, dass sie an demselben nur sehr dünn und sehr schmal waren. Durch dieses ihr Verhalten nun aber gewährten die beiden Schenkel das Aussehen, als seien sie früher getrennt gewesen, und nur erst kurze Zeit vor dem Tode des Embryos durch eine Verwachsung vereinigt worden. Als sehr wahrscheinlich will es mir daher auch vorkommen, dass sich die Halsrippen des dritten und der folgenden Paare in derselben Weise bilden, wie bei den Vögeln und Säugethieren, die mit einem Loch (dem Foramen transversarium) versehenen Querfortsätze ihrer Halswirbel, nämlich durch Ausstrahlung und Verwachsung zweier seitlichen Wirbelfortsätze, und zwar eines obern von einem Bogenschenkel und eines untern von dem Körper des Wirbels ausgesendeten. Ist dies aber der Fall, so sind die angeführten Seitentheile der meisten Halswirbel auch für gleichbedeutend mit den zusammengesetzten Querfortsätzen an den Halswirbeln der Vögel und Säugethiere zu halten. Indess dürfte für sie doch insofern der Name von Rippen passend und beizubehalten sein, als ihre Knochenmasse nicht als eine Fortsetzung von der Knochenmasse ihrer Wirbel erscheint, sondern diese Theile des Skelettes wie die Rippen der Schildkröten an ihrem untern und zuerst vorhandenen Schenkel durch eine Synchondrose mit ihren Wirbeln zusammenhängen. Dann aber wird man auch ihretwegen den Begriff von Rippen sehr erweitern müssen. Denn von denjenigen Skeletstücken, welche man sonst mit dem Namen der Rippen belegt, wächst jedes aus einem Wirbel nur von

einer einzigen Stelle hervor; findet man dasselbe nach vollendeter Ausbildung mittelst zweier Schenkel (einem Tuberculum und einem Capitulum nebst Collum) an einem oder zwei Wirbel angeschlossen, so ist der eine von beiden ein später von solchem Skeletstück zu der Wirbelsäule hingesendeter Fortsatz. — Die vorderste Halsrippe der Krokodile, die ein sehr einfach geformtes Knochenstück ist und mit dem unteren Schlussstück des Atlas durch fibröses Gewebe in Verbindung steht, lässt sich nur für eine aus diesem Theile des Atlas entstandene Ausstrahlung ansehen, die sich aber von demselben bald abgliederte. Die zweite Halsrippe, die der ersten in der Form ähnlich ist, aber an ihrem vorderen Ende einen mässig tiefen Ausschnitt hat, und durch fibröses Gewebe nur allein mit dem Körper des Epistropheus in Verbindung steht, kann nach der angegebenen Verbindung zu urtheilen, nur aus dem Körper des zweiten Halswirbels hervorgewachsen sein. Ob aber ihre Entwickelung in der Art vor sich gegangen ist, dass sich der erwähnte Ausschnitt an dem einen Ende dieser Rippe als eine Lücke bildete, indem diese Rippe aus ihrem Wirbel weiter hervorwuchs oder ob vielmehr von den beiden Schenkeln derselben, welche jenen Ausschnitt zwischen sich haben, der eines späteren Ursprunges, als der andere und aus dem Körper der Rippe als ein Fortsatz hervorgewachsen ist, lässt sich für jetzt noch nicht mit Sicherheit entscheiden. Doch muss ich die erstere Entstehungsweise für die wahrscheinlichere halten, weil bei den jüngsten von mir zergliederten Embryonen der erwähnte Ausschnitt an den Rippen des zweiten Paares nur sehr schwach, oder eigentlich kaum erst angedeutet war.

§. 12. Ehe ich die Entwickelung der Rippen des Rumpfes beschreibe, will ich erst einige Bemerkungen vorausschicken, die sich auf verschiedene Verhältnisse dieser Skeletstücke nach ihrer erlangten Ausbildung beziehen.

Obgleich nach den Wahrnehmungen, die andere und auch ich an mehreren verschiedenartigen Krokodilen gemacht haben, mit ziemlicher Gewissheit bei allen Arten dieser Thierfamilie in der Wandung des Rumpfes, abgesehen von dem Becken, 17 Wirbelbeine vorkommen, die sich als gleichbedeutend mit den Brust- und den Lendenwirbeln der Säugethiere betrachten lassen, so ist doch bei den verschiedenen Arten die Zahl der Rippen ihres Rumpfes eine etwas verschiedene. Denn bei Gavialis gangeticus und Gav. Schlegelii fand ich in dem Rumpfe 14, bei 10 anderen Arten aber, die zu den Gattungen Crocodilus und Alligator gehörten, nur 13 Rippenpaare. Noch verschiedener aber ist bei den verschiedenen Arten der Krokodile das Zahlenverhältniss der einander hinsichtlich der Länge, Form und Verbindung entsprechenden Rippen des Rumpfes, wie sich aus dem Nachste-

henden ergeben wird. Wohl ohne Ausnahme reichen die Rippen der beiden vordersten Paare, die mit den zwei ersten Wirbeln des Rumpfes zusammenhängen, lange nicht bis zu dem Brustbein herab, und zwar die des ersten Paares noch weniger, als die des zweiten. Auf sie folgen dann mehrere Rippen, die sich bis zum Brustbein erstrecken, und mit demselben einzeln durch ein kurzes fibröses Gewebe verbunden sind. Die Zahl dieser Rippen aber ist nicht bei allen Krokodilen eine gleiche. Denn bei den Alligatoren, bei Crocodilus vulgaris, Croc. rhombifer und Croc. acutus, kommen sie in acht, bei Croc. biporcatus, bei Gavialis gangeticus und Gav. Schlegelii in neun Paaren vor. Die noch weiter nach hinten gelegenen Rippen reichen wieder, wie die der beiden vordersten Paare, lange nicht bis zu dem Brustbein herab, werden aber wie die mittleren bei den verschiedenen Arten der Krokodile in einer verschiedenen Zahl gefunden. Denn bei den Gavialen, Alligatoren und fast allen Arten der Gattung Crocodilus kommen sie in drei, bei Croc. biporcatus aber nur in zwei Paaren vor. Nach dem Obigen lassen sich also bei den Krokodilen die Rippen des Rumpfes in wahre, vordere falsche und hintere falsche eintheilen. Von diesen verschiedenen Rippen aber findet man, übersichtlich angegeben jederseits

| | vordere falsche | wahre | hintere falsche |
|---|---|---|---|
| bei Gav. gangeticus<br>„ Gav. Schlegelii<br>„ Croc. biporcatus | 2 | 9 | 2 |
| „ Croc. vulgaris<br>„ Croc. rhombifer<br>„ Croc. acutus<br>„ Allig. Lucius<br>„ Allig. palpebrosus<br>„ Allig. Sclerops<br>„ Allig. Cynocephalus<br>„ Allig. punctulatus | 2 | 8 | 3 |

Die zwei bis drei Paar kurze Rippen, welche hinter den langen liegen, und mit dem Brustbein nicht zusammenhängen, können aus dem Grunde, weil die Lungen, selbst bei einer völligen Anfüllung mit Luft, nur bis zum hintersten Paar der langen Rippen reichen, nicht der Brust beigezählt werden, sondern dürfen nebst den Wirbeln, an welche sie befestigt sind, als dem Hinterleibe angehörig angesehen werden. Und diese Anschauungsweise wird um so weniger befremden können, wenn man erwägt, dass bei vielen beschuppten Sauriern Rippen auch an solchen Wirbeln vorkommen, welche

sich bei einer Vergleichung der erwähnten Reptilien mit den Säugethieren und Vögeln nur als Lendenwirbel deuten lassen.

Da bei den Krokodilen, wie schon angeführt, wohl jedenfalls 17 zwischen dem Halse und dem Becken gelegene Wirbel vorkommen, bei denselben aber, je nach den verschiedenen Arten, entweder 14 oder nur 13 von diesen Wirbeln Rippen tragen, so wird bei ihnen auch die Zahl derjenigen von diesen Wirbeln, mit welchen keine Rippen zusammenhängen, eine verschiedene sein. Und zwar kommen bei den meisten Krokodilen vier solche zunächst vor dem Kreuzbein gelegene rippenlose Wirbel vor, bei den Gavialen aber, namentlich bei Gav. gangeticus und Gav. Schlegelii nur drei.

§. 13. Die bis zum Brustbein hinabreichenden und damit verbundenen oder wahren Rippen nehmen an Länge, wie sie aufeinander folgen, bis zu der vorletzten immer mehr und zwar so zu, dass diese beinahe noch einmal so lang, als die erste von ihnen ist, worauf die letzte dann entweder eine gleiche Länge mit der vorletzten oder selbst eine etwas geringere, als dieselbe hat. Alle aber sind in drei aus Knochensubstanz gebildete Segmente getheilt, von denen übrigens das mittlere einem jeden von den beiden anderen mehr oder weniger an Länge nachsteht. Das obere und mittlere Segment entsprechen zusammengenommen dem Körper nebst dem entweder einfachen oder doppelten oberen Gelenkende der Rippen anderer Thiere, bilden zusammen einen schwachen oder doch nur mässig stark gekrümmten Bogen und sind mit einander durch eine zwischen ihnen liegende Schicht eines ächten Knorpels beinahe unbeweglich vereinigt. Das untere Segment entspricht einem Rippenknorpel der Säugethiere oder einer sogenannten Brustbeinrippe der Vögel, hat jedenfalls nur eine schwache bogenförmige Krümmung, bildet mit dem mittleren einen sehr stumpfen nach hinten gekehrten Winkel und ist mit ihm durch ein kurzes fibröses Gewebe beweglich verbunden. — Die vorderste Rippe ist nie getheilt, sondern besteht in einem einzigen Knochenstück, das dem obersten Segment der mittleren oder wahren Rippen entspricht, und unten mit einer kurzen Knorpelspitze endigt. Die zweite Rippe aber besteht aus zwei Segmenten, die dem oberen und dem mittleren der wahren Rippen entsprechen, und auch wie diese durch eine Schicht von Knorpel mit einander vereinigt sind, von denen jedoch das untere im Verhältniss zu dem oberen nur sehr kurz ist und erst ziemlich spät verknöchert. — Die hintern falschen Rippen sind noch kürzer, als die vorderen zumal die letzte von ihnen, die nur eine sehr geringe Länge hat und deshalb leicht übersehen werden kann, und stechen daher gegen die hinteren wahren Rippen sehr ab. In Segmente sind sie nicht getheilt, sondern erscheinen als einfache Knochenstücke. In ihrem Verlauf sind sie einander

ziemlich parallel und an ihren Enden weder mit dem zunächst vor ihnen liegenden Rippen, noch auch unter einander durch fibröses Gewebe verbunden.

Verschieden ist ferner nach der Ordnung, in der die Rippen des Rumpfes auf einander folgen, ihre Verbindung mit der Wirbelsäule. Die vier vorderen einer jeden Seitenhälfte sind an ihrem oberen Ende, wie die meisten Rippen der Schildkröten und der Vögel, gabelförmig in zwei Wurzeln oder Schenkel getheilt, die mit den beiden Querfortsätzen, welche jederseits an den vier vorderen Wirbeln des Rumpfes vorkommen, verbunden sind, und von denen der untere jedenfalls länger als der obere ist. Beide sind an ihrem der Wirbelsäule zugekehrten Ende zu einem Kopfe etwas angeschwollen, im Uebrigen aber ist der untere ziemlich cylinderförmig, der obere hingegen von vorn und hinten mehr oder weniger abgeplattet. Noch verschiedener aber ist bei den verschiedenen Arten der Krokodile das Zahlenverhältniss der einander hinsichtlich der Länge, Form und Verbindung entsprechenden Rippen, wie sich aus dem Nachstehenden ergeben wird.

Wohl ohne Ausnahme reichen bei den Krokodilen die Rippen der beiden vordersten Paare, die mit den zwei ersten Wirbeln des Rumpfes zusammenhängen, lange nicht bis zu dem Brustbein herab. Auch bleiben sie bei den verschiedenen Arten dieser Thiere insofern sich gleich, als die erste von ihnen nur in einem einzigen Knochenstücke besteht, die zweite aber in zwei Segmente oder Glieder getheilt ist, von denen das untere eine viel geringere Länge als das obere hat. Die Verbindung dieser Segmente ist so wie die der beiden oberen Segmente der folgenden Rippen. Auf sie folgen dann mehrere Rippen, die bis zum Brustbein herabreichen und mit demselben durch kurzes fibröses Gewebe verbunden sind. Die Zahl dieser Rippen aber ist nicht bei allen Krokodilen eine gleiche. Denn bei den Alligatoren, bei Croc. vulgaris und bei Croc. acutus kommen sie in sieben, bei Croc. biporcatus, Gavialis gangeticus und Gav. Schlegelii in acht Paaren vor. Sie alle sind in drei aufeinander folgende Segmente getheilt, die sämmtlich Knochenerde enthalten. Das untere davon entspricht einem Rippenknorpel der Säugethiere oder einer sogenannten Brustbein-Rippe der Vögel, bildet mit dem mittleren einen stumpfen Winkel und ist mit ihm durch kurzes fibröses Gewebe beweglich verbunden. Die beiden anderen Segmente enstprechen zusammengenommen dem Körper nebst dem entweder einfachen oder doppelten Gelenkende der Rippen anderer Thiere, bilden zusammen einen schwachen Bogen, und sind durch eine zwischen ihnen liegende Schicht eines ächten Knorpels beinahe unbeweglich vereinigt. Bei jüngeren Exemplaren sind beide ein einziges Stück, dessen obere Hälfte knöchern, die untere aber durchweg knorplig ist. Das mittlere von diesen drei Segmenten ist wahrscheinlich jedenfalls am

kürzesten: alle drei aber sind stark abgeplattet, und das untere von ihnen bei manchen Krokodilen, namentlich und vorzüglich bei Croc. acutus an der vierten bis neunten Rippe am breitesten. — Bei Gav. gangeticus ist das der zehnten oder letzten wahren Rippe am breitesten. Alle je einer Seite decken sich dachziegelförmig von hinten und aussen etwas. Die Rippen des nächstfolgenden Paares reichen zwar gleichfalls weit nach unten hinab, sind aber nicht, wie jene, mit ihrem Ende an das Brustbein angeheftet, sondern endigen zwischen den Muskeln des Rumpfes. Bei Gav. gangeticus ist das Ende einer jeden an der obern Seite eines Brustbeinhornes weit nach vorn durch Bindegewebe angeheftet. Abgetheilt sind auch sie in drei Glieder, von denen das untere nur selten, so namentlich bei Gavialis gangeticus ziemlich breit, in der Regel sehr schmal und zugespitzt ist*). Die noch weiter nach hinten gelegenen Rippen, die mit einander einen Mangel an Gliederung gemein haben, sind wieder bei den verschiedenen Arten der Krokodile in einer verschiedenen Zahl vorhanden. Bei Croc. biporcatus kommen sie in zwei, bei Gavialis gangeticus, Gav. Schlegelii, Croc. vulgaris, Croc. acutus, Allig. Lucius, Allig. palpebrossus, Allig. Sclerops, Allig. cynocephalus und Allig. punctulatus in drei Paaren vor. Sie sind in der Regel sämmtlich nur kurz, besonders aber die hintersten, die deshalb bei manchen Krokodilen leicht übersehen werden können, ferner dünner als die übrigen Rippen, in ihrem ganzen Verlauf einander ziemlich parallel und an ihren Enden weder mit dem zunächst vor ihnen liegenden, noch auch unter einander durch fibröses Gewebe verbunden.

§. 14. Die vier vordersten Rumpfrippen einer jeden Seitenhälfte waren schon bei dem jüngsten Embryo, wie bei den Erwachsenen gabelförmig in zwei Schenkel getheilt und mit beiden an die Wirbelsäule angeheftet. Ihre Schenkel aber waren absolut und relativ nur sehr kurz: auch zeigte sich der untere, der eine cylindrische Form und eine etwas grössere Länge, als der obere hatte, nur äusserst dünn. Wahrscheinlich war dieser letztere, wie an den meisten Rippen der Vögel, als ein Fortsatz aus dem übrigen Theil der Rippe hervorgewachsen, also anderen Ursprungs, als der ohnehin etwas anders geformte untere Schenkel der hinteren Halsrippen. Die übrigen Rippen des Rumpfes waren an ihrem oberen Ende ganz einfach, und mit demselben an das äusserste Ende eben so vieler Querfortsätze der Wirbel angeheftet. Es kam also bei dem jüngsten Embryo an den Rippen des fünften bis zehnten Paares noch nicht, wie bei den erwachsenen Krokodilen,

*) Auch bei anderen Krokodilen als bei Gavialis gangeticus sind sie an die obere Seite der Brustbeinhörner angeheftet, daher noch den wahren Rippen beizuzählen.

ein besonderer aus ihrem oberen Ende nach vorn und unten ausgesendeter Fortsatz vor, der dem unteren Schenkel der vordersten Rumpfrippen entsprochen, aber nicht sich an den Körper eines Wirbels angeschlossen, sondern um das Ende eines Querfortsatzes nach vorn herumgegriffen, und sich mit dem vordern Rande desselben verbunden hätte. Geringe Andeutungen von dergleichen Fortsätzen sah ich erst bei dem jüngern von den beiden Embryonen des Allig. Sclerops. Weiter waren diese Fortsätze der angeführten mittleren Rippen bei den jüngeren der drei Embryonen von Croc. acutus entwickelt, doch nur erst von einer so geringen Länge, dass sie kaum den vorderen Rand der entsprechenden Querfortsätze erreicht hatten. Bei den reiferen Embryonen aber, wie auch bei noch ganz jungen Exemplaren von Krokodilen fand ich sie in Hinsicht der Form und relativen Grösse schon völlig ausgebildet. — Mit dem Brustbein standen die Rippen des dritten bis neunten Paares schon bei meinen zwei jüngsten Embryonen die zur Gattung Alligator gehörten in Verbindung. Jedoch liessen diese Rippen bei ihnen weder eine ähnliche Gliederung oder Theilung in drei Segmente, wie in ihrem ausgebildeten Zustande noch auch in einiger Entfernung von dem Brustbein eine Zusammenbiegung unter einem stumpfen Winkel bemerken. Eben dasselbe war auch der Fall an den Rippen des zehnten Paares, die bei den Alligatoren als das vorderste Paar der hinteren falschen Rippen zu betrachten sind. Bei allen übrigen Embryonen aber waren alle wahren Rippen und die zwei ersteren von den hinteren falschen Rippen nicht nur unter einem stumpfen Winkel zusammengebogen, sondern auch an diesem Winkel deutlich gegliedert, indem hier ihre Knorpelsubstanz eine Unterbrechung erfahren hatte, die durch ein kurzes fibröses Gewebe ausgefüllt war. Es war also bei ihnen schon eine jede von diesen Rippen in zwei Hälften getheilt, von denen die obere einer Vertebralrippe, die untere, die eine viel geringere Länge, als jene hatte, einer Sternalrippe der Vögel entsprach. Auch war schon bei den älteren Embryonen in der oberen Hälfte aller dieser längeren Rippen durch den Verknöcherungsprocess, wie ich weiterhin noch näher angeben werde, mehr oder weniger deutlich eine Scheidung in zwei Segmente (in das obere und mittlere Segment der ausgebildeten längeren Rippen) bewirkt worden.

Wie bei vielen anderen Wirbelthieren, welche abgeplattete Rippen besitzen, haben auch bei den Krokodilen diese Skeletstücke während einer längeren Zeit eine ziemlich cylindrische Form und im Verhältniss zu ihrer Länge nur eine geringe Dicke. Darauf aber nehmen bei ihnen diejenigen Rippen, welche mit dem Brustbein verbunden sind, gegen ihr unteres Ende etwas mehr, als oben, an Dicke zu, und platten sich auch gegen jenes Ende

ein wenig ab. Einige Zeit sind sie demnach in demjenigen Theil, welcher nachher ihr oberes Segment derselben darstellt — abgesehen jedoch von ihrem Gelenkende — am dünnsten und laufen von ihnen nach unten allmälig, wiewohl nur wenig breiter aus. Eine solche Form zeigen sie bei den Alligatoren selbst dann noch, wann diese Thiere das Ei verlassen. Bei croc. acutus aber ist schon lange vor der Beendigung des Eilebens an den meisten längeren Rippen nicht blos das untere Segment, sondern auch derjenige Theil, welcher später das mittlere Segment darstellt, stark abgeplattet und in seiner Mitte um ein nicht Geringes breiter, als das nachherige obere Segment. Noch später, nachdem das Eileben beendigt ist, nimmt wahrscheinlich bei allen Krokodilen das obere Segment zuvörderst an Breite so zu, dass es darin die beiden anderen übertrifft, und bleibt dann wieder in seinem Wachsthum in die Breite hinter jenem mehr oder weniger zurück.

§. 15. Die Verknöcherung der Rippen des Rumpfes beginnt bereits in einer frühen Zeit des Eilebens früher sogar, als die der Bogenschenkel und Querfortsätze der Wirbel. Doch gilt dies für die längeren Rippen eigentlich nur von demjenigen Theil, welcher sich zu dem oberen Segment derselben ausbilden soll. Schon frühe bildet sich nämlich, wie mir meine beiden jüngsten Embryonen zeigten, an jeder Rippe des Rumpfes in einiger Entfernung von dem oberen Ende derselben, in gleicher Weise, wie an den Rippen der Vögel, Eidechsen, Schlangen, Schildkröten und Frösche, eine sehr dünne Kruste von Knochensubstanz, die anfangs eine nur sehr kurze Röhre darstellt, und auf die im Uebrigen noch völlig knorplige Rippe gleichsam hinaufgeschoben zu sein scheint. Darauf verlängeren sich diese Röhren nach oben und nach unten, bis sie am Schluss des Fruchtlebens oben beinahe das entweder einfache oder doppelte Gelenkende, unten an den kürzeren Rippen beinahe das Ende, an den längeren Rippen aber noch lange nicht einmal die Mitte derselben erreicht haben. Gleichzeitig nehmen diese Röhren durch ein Wachsthum ihrer Wandung nach aussen auch an Dicke zu, indess die von ihnen eingeschlossene Knorpelsubstanz allem Anschein nach nicht weiter verknöchert, sondern vielmehr aufgelöst, und durch Knochenmark ersetzt wird. Weiter nach unten, als bis wohin die angegebenen Knochenröhren der längeren Rippen während des Eilebens, Scheiden darstellend, an der Knorpelsubstanz dieser Rippen herabgewachsen sind, erstrecken sie sich im Verhältniss zu der ganzen Länge derselben auch nicht nach der Beendigung des Eilebens, obschon sie, an und für sich betrachtet, auch nachher sich immer mehr verlängern. Mehr aber noch, als an Länge, nehmen sie in der nächsten Zeit nach dem Eileben an Breite zu. Dies geschieht in einer ähnlichen Weise, obgleich nicht in einem so hohen Grade, wie an den meisten

Rippen der Schildkröten. Unterhalb des Gelenkendes einer jeden längeren Rippe wächst nämlich, bildlich gesprochen, sowohl aus dem vorderen, als auch aus dem hinteren Rande der Knochenröhre derselben, eine lange und nur sehr dünne Knochenleiste hervor, von welchen Leisten jedoch die hintere nur schmal bleibt, indess dagegen die vordere allmälig eine ziemlich grosse Breite erhält*). Noch später nehmen beide auch immer mehr an Dicke zu. In Folge dieser Vorgänge aber wird aus einer Röhre eine langgestreckte, im Verhältniss zu ihrer Länge mässig breite und nach vorn in eine ziemlich scharfe Kante ausgehende Tafel gebildet, aus der nebst ihrem an die Wirbelsäule angehefteten Gelenkende nunmehr das obere von den drei Segmenten besteht, in welche jede längere Rippe nach ihrer Ausbildung getheilt erscheint.

Das mittlere Segment einer jeden längeren Rippe, oder die kürzere untere Abtheilung des Körpers einer solchen Rippe, beginnt ebenfalls schon während des Eilebens zu verknöchern, aber nicht blos später, sondern auch — merkwürdig genug — in einer ganz anderen Weise, als das obere. Denn die Ablagerung von Knochenerde erfolgt nicht an der Oberfläche, sondern ganz in der Tiefe der Knorpelsubstanz dieser Abtheilung und bildet anfangs einen absolut und relativ sehr dünnen cylindrischen Streifen, der für diese Abtheilung eine besondere Achse darstellt, sich jedoch nicht völlig bis an deren Enden erstreckt. Auch ist die Masse dieser Achse nicht so dicht und fest, wie die der Knochenröhre, welche den längeren oberen Theil des Rippenknorpels einscheidet, sondern ziemlich locker und bröcklich. Nachher wird die angegebene Achse allmälig dicker, hingegen im Verhältniss zu ihr die sie einschliessende Knorpelsubstanz ungeachtet auch sie an Umfang und Masse zunimmt, immer dünner. Doch hat bei reifen Embryonen die letztere noch über die erstere das Uebergewicht: nach der Beendigung des Fruchtlebens aber verschwindet sehr langsam, die um die knöcherne Achse gelegene Knorpelmasse vollständig, indem sie immer weiter nach ihrer Oberfläche hin von Knochenerde durchdrungen wird auch erlangt nunmehr die Masse der sich ablagernden Knochenerde gegen ihre Oberfläche eine grössere Festigkeit und Härte, als sie in der Tiefe behält. — Nach oben vergrössert sich die Knochenmasse des mittleren Segments der längeren Rippen niemals so stark, dass sie die Knochenmasse des oberen Segments erreichte, sondern es bleibt zwischen beiden wie schon früher angedeutet worden, für immer ein kleiner Theil von der Knorpelsubstanz dieser Rippen

*) Eigentlich werden die angegebenen Leisten wohl aus einem Material gebildet, das aus der Knochenhaut der Rippen abgeschieden, und auf die beschriebenen Röhren abgelagert worden ist.

als eine Grenzmarke übrig, ohne eine weitere Veränderung zu erfahren, als dass er an Umfang und Masse zunimmt. In dem unteren Segment oder demjenigen Theile der längeren Rippen, welcher mit einer Brustbeinrippe der Vögel gleichbedeutend ist, beginnt die Verknöcherung ungefähr zu derben Zeit, als in demjenigen Theil dieser Rippen, welcher sich zu einem mittleren Segment ausbildet. Sowohl bei ihrem Beginn, als auch bei ihrem Fortschreiten verhält sie sich in räumlicher Hinsicht grade so, wie die des mittleren Theiles. Was über die Verknöcherung jenes Theiles geäussert ist, lässt sich also auch über die des unteren angeben.

§. 16. An den meisten längeren Rippen der Krokodile, welche längere Rippen auf die zwei Paar vordere falsche Rippen des Rumpfes folgen, findet man zunächst dem unteren Ende ihres oberen Segments einen nach hinten gerichteten tafelförmigen Anhang von sehr mässiger Dicke, der mit dem hakenförmigen Fortsatz, welcher bei den Vögeln an dem Körper mehrerer Rippen vorkommt, gleichbedeutend ist, aber höchst wahrscheinlich immer knorplig bleibt. Denn selbst bei einem 4′ 7″ langen Croc. acutus fand ich ihn in einem durchweg knorpligen Zustande*). In der Regel ist ein solcher Anhang in jeder Seitenhälfte des Körpers an der vierten bis unteren, bei Gavialis gangeticus aber an der dritten bis zwölften Rippe vorhanden. In der Regel ferner ist derselbe an der fünften und sechsten, bei Gavialis gangeticus aber an der dritten und vierten Rippe am grössten, doch auch an ihnen nur mässig gross, obgleich im Verhältniss zu der Länge und Breite von ihnen grösser, als bei den Vögeln der hakenförmige Fortsatz einer Rippe zu dem übrigen Theil derselben. Dagegen ist wohl jedenfalls der hinterste Rippenanhang der kleinste von allen. Die grösseren und grössten nähern sich in Hinsicht der Form mehr oder weniger einem Quadrat, sind aber an ihren beiden nach hinten gekehrten Ecken abgerundet und zeigen nicht selten etliche verschiedentlich tiefe Einschnitte. Der letzte von ihnen ist gewöhnlich in der Richtung von oben nach unten ziemlich schmal, unter einem schwachen Bogen abwärts gekrümmt und überhaupt in seiner Form ähnlich den hakenförmigen Rippenfortsätzen der Vögel. Mit ihrer nach innen gekehrten Seite liegen diese Rippenanhänge ebenso vielen äusseren Intercostalmuskeln, die an ihnen vorüberziehen, dicht an**), keiner aber

*) An den in Museen aufgestellten Skeletten von Krokodilen fehlten gewöhnlich diese Rippenanhänge, weil auf sie beim Skeletiren meistens nicht geachtet worden ist.

**) Auch bei den Krokodilen kommen zwischen je zwei Rippen zwei Intercostalmuskeln vor. Zwischen den längeren oder aus drei Segmenten bestehenden Rippen reicht der äussere von dem Winkel des oberen bis zu dem unteren Segment derselben; der innere, aber, der schwächer als jener ist, beginnt viel tiefer, jedoch noch an dem oberen Segment und erstreckt sich bis zu dem Brustbein hin.

erreicht die nächst folgende Rippe und lehnt sich an die äussere Seite derselben an. Ihre äussere Seite und ihr ganzer freier Rand dienen zur Anheftung anderer Muskeln. An die äussere Seite eines jeden ist nämlich unmittelbar (ohne Sehne oder Aponeurose) eine Zacke des m. sacro-lumbalis an den freien Rand desselben mittelst einer kurzen Aponeurose, wie bei den Vögeln an je einem hakenförmigen Rippenfortsatz, eine Zacke des m. obliquus externus abdominis angeheftet.

Ihre Entstehung nehmen die beschriebenen Rippenanhänge schon ziemlich früh: denn bei dem jüngeren Embryo von Allig. Sclerops waren sie schon deutlich zu erkennen, und bei den jüngeren Embryonen von Croc. acutus sowohl in Hinsicht der Grösse, als auch der Form, ziemlich weit entwickelt. Sie bilden sich aber nicht als Fortsätze der Knorpelsubstanz der Rippen, sondern entstehen in der vorhin erwähnten Schicht fibrösen Gewebes ausserhalb des Perichondriums der Rippen, obgleich dicht neben demselben. Denn sowohl bei Embryonen, als auch bei jüngeren und älteren Exemplaren von Krokodilen, findet man auf gemachten Querdurchschnitten der Rippen zwischen der Knorpelsubstanz dieser Anhänge und der Substanz der Rippen einen Theil des Perichondrium als eine Scheidewand. Ein gleiches Verhältniss kommt auch bei den Vögeln zwischen den Körpern und den hakenförmigen Fortsätzen der Rippen vor, wie ich bei Embryonen des Haushuhnes, die ich vom achten Tage bis zum Ende der Bebrütung auf die Entwickelung dieser Fortsätze untersucht, und bei sehr jungen Sperlingen gesehen habe. Jedoch ist bei den Vögeln dies Verhältniss nur ein vorübergehendes: denn wenn bei ihnen die angeführten Anhänge verknöchern, wird das zwischen denselben und den Rippenkörpern befindliche Perichondrium aufgelöst, worauf nunmehr die Knochensubstanz der Anhänge und die der Rippenkörper mit einander verschmelzen.

§. 17. Das Brustbein bestand bei dem Embryo von Allig. Lucius ebenso, wie dies bei den Säugethieren, Vögeln und Eidechsen der Fall ist, in einer sehr frühen Zeit des Fruchtlebens*) aus zwei schmalen, ziemlich geraden und einander in Form und Grösse gleichen Knorpelstreifen, die in der vorderen Hälfte des Rumpfes von vorn nach hinten verliefen, auf die beiden Seitenhälften des Körpers vertheilt waren, in je einer Seitenhälfte mehrere Rippen (die dritte bis zehnte des Rumpfes) unten mit einander vereinigten, und hinten über diese Rippen nicht hinausragten. Ganz vorn, wo sie etwas breiter und dicker, als weiter nach hinten waren, auch über die mit

*) Rathke in Joh. Müller's Archiv (Jahrgang 1838, Seite 363) und in dem Programm: „Ueber den Bau und die Entwickelung des Brustbeines bei den Sauriern".

ihnen verbundenen Hakenschlüsselbeine ein klein wenig hinausragten, stiessen sie unter einem rechten Winkel zusammen, waren also selbst an dieser Stelle mit einander nicht verschmolzen. Von da aus divergirten sie nach hinten sehr bedeutend, indem sie an den beiden Seitenrändern der unteren Vereinigungshaut sich hinzogen, und liessen also einen verhältnissmässig recht grossen dreieckigen Raum zwischen sich. Gleichermassen, wie diese beiden Knorpelstreifen, verhielten sich in ihrer Lage zu einander auch die beiden grossen Brustmuskeln, die erst eine geringe Länge erreicht hatten, wie überhaupt erst wenig entwickelt waren. — Aehnlich wie bei dem Embryo von Allig. Lucius, war das Brustbein auch bei dem jüngsten Embryo von Allig. Sclerops beschaffen. Doch hatten sich bei diesem seine Seitenhälften schon auf einer etwas grösseren Strecke von vorn nach hinten an einander angeschlossen. — Bei den zwei jüngeren Embryonen von Croc. acutus hatten sich die beiden knorpligen Seitenhälften des Brustbeins so vereinigt, dass sie von ihrem vorderen Ende bis zu der Gegend hin, wo die Rippen des sechsten Paares an sie angeheftet waren, völlig verschmolzen erschienen. Aber über diese Gegend hinaus liessen sie einen Raum zwischen sich bemerken, der bis zu der Stelle, wo mit ihnen die Rippen des achten Paares zusammenhingen, nur sehr schmal und von Bindegewebe ausgefüllt war, weiterhin eine immer grössere Breite zeigte, und daselbst hauptsächlich von einem Theile des Gewebes der geraden Bauchmuskeln ausgefüllt war. Wo sich nämlich der breitere Theil des angeführten Zwischenraums befand, waren an dem ihn begrenzenden und stark divergirenden Theile der Seitenhälften des Brustbeins Fasern der genannten Muskeln angeheftet: diese Theile des Brustbeins aber endeten nicht mehr an den Rippen des zehnten Paares wie bei den jüngeren Embryonen, sondern liefen hörnerartig, mässig stark gekrümmt, unter den unteren Theilen derselben, ihnen dicht anliegend, nach aussen und oben hin, und endeten etwas höher, als wo sich die Mitte der unteren Segmente dieser letzten wahren Rippen befand. Es hatten sich also bei den Embryonen von Croc. acutus die Seitenhälften des Brustbeins im Verlaufe der Entwickelung nicht merheblich über die unteren Enden der hintersten wahren Rippen hinaus verlängert, zugleich sich aber auch mit diesen ihren verlängerten Theilen nach aussen stark umgekrümmt. — Bei den noch weiter entwickelten Embryonen hatte sich auch die vordere oder schmälere Hälfte der angegebenen Lücke verloren, so dass bei ihnen die beiden Seitenhälften des Brustbeins bis zu der Stelle hin, wo mit denselben das vorletzte (Gav. Schlegelii) oder zweitvorletzte Paar der wahren Rippen verbunden war, völlig verschmolzen erschienen, hinter dieser Stelle aber hörnerartig auseinander fuhren.

Nach dem Obigen rücken also auch bei den Krokodilen, wie bei den Säugethieren, Vögeln und Eidechsen die beiden Seitenhälften des Brustbeins, die fern von einander ihre Entstehung nehmen, während des Fruchtlebens von vorn nach hinten allmälig näher an einander, bis sie zu einer gegenseitigen Berührung gelangt sind; worauf sie noch mit einander zuletzt verschmelzen. Ihre Annäherung aber beruht darauf, dass der zwischen ihnen gelegene Theil der unteren Vereinigungshaut durch Resorption immer schmäler wird, dagegen die eigentlichen und ursprünglich nur sehr schmalen Seitenwandungen des Rumpfes, deren vordere Hälften durch die streifenförmigen Seitenhälften des Brustbeins unten gleichsam besäumt sind, allmälig immer breiter werden. Dabei gewinnen auch die beiden an sie angehefteten grossen Brustmuskeln, die ebenfalls anfänglich weit auseinander liegen, absolut und relativ immer mehr an Breite; die Rippen aber, besonders alle wahren Rippen, nicht blos absolut, sondern auch im Verhältniss zu der Länge des Rumpfes immer mehr an Länge. Jedoch findet bezüglich der Entwickelung des Brustbeins bei den Krokodilen und den höheren Wirbelthieren darin eine erhebliche Verschiedenheit statt, dass bei den letzteren die Seitenhälften des Brustbeins ihrer ganzen Länge nach, bei den ersteren hingegen nicht der ganzen Länge nach verschmelzen. Die Ursache davon liegt wahrscheinlich zum grösseren Theil darin, dass die beiden Seitenhälften des Brustbeins bei den Krokodilen nicht blos nach hinten über die wahren Rippen hinauswachsen, sondern sich auch nach aussen umbiegen, statt dass sie bei den höheren Wirbelthieren sich nicht so weit nach hinten verlängern und gerade gestreckt bleiben. Ausserdem aber ist die angeführte Verschiedenheit in der Entwickelung des Brustbeins wahrscheinlich zum Theil auch darin begründet, dass sich bei den Krokodilen von denjenigen Fasern der geraden Bauchmuskeln, welche sich mit den Seitenhälften des Brustbeins verbinden, viele an die inneren (der Mittelebene des Körpers zugekehrten) Ränder derselben anheften, indess sich bei den höheren Wirbelthieren alle diejenigen Fasern der genannten Muskeln, welche sich an das Brustbein ansetzen, nur mit der unteren Fläche desselben verbinden.

§. 18. Auch bei jungen und alten Krokodilen läuft der Körper des Brustbeins nach hinten in zwei lange schmale, abgeplattete, stark divergirende und nach aussen gekrümmte Hörner aus. Ihre relative Länge ist aber bei verschiedenen Arten der Krokodile etwas verschieden. So verhielt sich ihre Länge zu der des Brustbeinkörpers (die vorspringende vordere Spitze des Brustbeins nicht mitgerechnet) z. B. bei einem 1′ 10″ 2‴ langen Croc. rhombifer = 0.68 : 1, bei einem 4′ 7″ langen Croc. acutus = 0,65 : 1, bei einem 3′ 4″ 8‴ langen Allig. Lucius und einem 1′ 1″ 9‴ langen Allig.

palpebrossus = 0,69 : 1, bei einem 2′ 9″ 6‴ langen Croc. vulgaris = 0,78 : 1, bei einem 1′ 5″ 3‴ langen Gavialis gangeticus = 0,55 : 1 und bei einem 1′ langen Allig. punctulatus = 1 : 1. Desgleichen sind die Hörner des Brustbeins bei verschiedenen Arten der Krokodile verschiedentlich stark gekrümmt, und zwar nur mässig stark bei Gavialis gangeticus, Croc. vulgaris und Allig. palpebrossus, viel stärker aber bei Croc. acutus, Croc. rhombifer und den anderen verschiedenartigen Alligatoren. Mit ihnen sind einige wahre Rippen, denen sie gleichsam als Träger dienen, durch kurzes fibröses Gewebe innig verbunden. Bei Gavialis gangeticus und Gavialis Schlegelii, sowie bei Croc. vulgaris sind dies die wahren Rippen des letzten Paares, bei Croc. acutus, Croc. rhombifer, Croc. biporcatus, Allig. Sclerops, Allig. Lucius, Allig. Cynocephalus, Allig. punctulatus und Allig. palpebrossus die wahren Rippen der zwei letzten Paare. Gleichfalls ist ihr Lagerungsverhältniss zu dem ersten Paar der hinteren falschen Rippen, die immer weit nach unten herabreichen, bei den verschiedenen Arten der Krokodile verschieden. Bei Croc. biporcatus sind sie mit ihren Enden den Enden dieser Rippen zugekehrt und genähert, so dass sich zwischen ihnen und diesen ein Paar kleine Zwischenräume befinden. Bei Croc. vulgaris gehen sie unter jenen Rippen nahe den Enden derselben hinweg, und eine kurze Strecke über dieselben nach hinten hinaus. Bei Gavialis gangeticus und Gavialis Schlegelii liegen sie fast gänzlich unter den Endstücken der angeführten Rippen. Bei noch anderen Krokodilen aber namentlich bei Croc. acutus und den verschiedenen Alligatoren, bei denen sich die Hörner des Brustbeins stärker gekrümmt haben, ist jedes Horn mit seinem hinteren Theile in den Raum zwischen der letzten wahren und der ersten hinteren falschen Rippe seiner Seite so hineingedrungen, dass es zwischen den unteren Segmenten dieser Rippen mehr oder weniger hoch hinaufreicht. Mit der unteren Seite und den Rändern der Hörner des Brustbeins sind einige grössere Muskeln verbunden; weshalb man annehmen darf, dass ihr Zweck zum Theil auch darin besteht, diesen Muskeln Insertionspunkte darzubieten. Von hinten herkommend sind nämlich an sie die Musculi recti abdominis angeheftet, die an ihrem vorderen Ende eine beträchtliche Breite haben, von vorne aber zum Theil die weit ausgebreiteten Mm. pectorales majores und über diesen, also durch dieselben von unten her bedeckt, bei denjenigen Krokodilen, bei welchen die Brustbeinhörner eine grössere Länge haben, zum Theil auch die sich weit nach vorn erstreckenden Mm. obliqui externi abdominis. Dagegen sind an die unteren Segmente des ersten Paares der hinteren falschen Rippen, obgleich sie den Hörnern des Brustbeins sehr stark genähert sind, keine Fasern der geraden

Bauchmuskeln angeheftet, sondern es liegen die erwähnten Rippen mit ihrem Ende auf dem vordersten Theil dieser Muskeln, also ein wenig weiter nach innen (gegen die Rumpfhöhle) als die Hörner des Brustbeins.

§. 19. Bei allen über das Fruchtleben hinausgelangten Exemplaren der Gattung Crocodilus, welche ich zu zergliedern Gelegenheit hatte, fand ich den Raum zwischen den beiden Hörnern des Brustbeins vorn ganz einfach und stark bogenförmig ausgeschweift. Auch fand ich ihn ganz einfach, obgleich sehr spitzwinklig bei Gavialis gangeticus. Bei den verschiedenen Alligatoren aber, welche bereits ein selbstständiges Leben geführt hatten, jedoch mit Ausnahme von Allig. Lucius, sprang in diesen Raum ein kleiner unpaariger Fortsatz des Brustbeinkörpers hinein, der sich mit dem Processus xiphoideus der Säugethiere vergleichen liess. Bei einem Exemplar von Allig. palpebrossus war derselbe zungenförmig, sehr dünn, auch im Verhältniss zu seiner Länge nur kurz, wie überhaupt verhältnissmässig am kleinsten, bei einem zweiten sogar nur angedeutet. Dicker, länger und von einer oblongen Form erschien er bei verschiedenen Exemplaren von Allig. Sclerops, Allig. punctulatus und Allig. Cynocephalus; auch war er bei diesen mehr oder weniger deutlich durch einen Einschnitt an seinem hintern Ende in zwei kurze und überhaupt nur kleine seitliche Aeste gespalten. Eine sehr kurze Strecke von ihm nach vorn entfernt befand sich eine ganz ungewöhnliche Abweichung von der Norm, bei einem Exemplare von Allig. palpebrossus in dem Körper des Brustbeins eine mässig grosse von fibrösem Gewebe ausgefüllte Lücke. Offenbar bezeichnet der angeführte Fortsatz nicht die ursprünglichen Enden der beiden Seitenhälften des Brustbeins, sondern ist ein Auswuchs, der sich aus diesen Hälften des Brustbeins bildete, nachdem sie von vorn her dem grösseren Theile ihrer Länge nach verschmolzen waren. Dicht unter ihm liegen übrigens die vorderen Enden der Bauchrippen des ersten Paares, sowie zuweilen auch die gleichen Enden der Bauchrippen des zweiten Paares.

§. 20. Die Spitze, in die das Brustbein schon bei ältern Embryonen der Krokodile nach vorn ausläuft, gehört nicht etwa den beiden paarigen Knorpelstreifen an, die sich als die erste Grundlage des Brustbeins darstellen, sondern ist das vorspringende vordere Ende eines unpaarigen und viel kürzeren Skeletstückes das in die Zusammensetzung des Brustbeins eingeht, und gleich bei seinem Auftreten als eine Knochenmasse erscheint. Es entsteht dieser Theil nachdem sich die beiden Knorpelstreifen des Brustbeins vereinigt, und dort eine mässig breite Platte gebildet haben, in der Mittelebene des Körpers an der unteren Seite der erwähnten Platte, ist von oben und unten etwas zusammengedrückt, hat in der Nähe seines vorderen

Endes die grösste obgleich im Ganzen nur eine geringe Breite, läuft nach hinten, indem er allmälig schmäler wird, in eine dünne Spitze aus, und hat überhaupt eine Aehnlichkeit mit den Nägeln, die man bei Pferden zum Anheften der Hufeisen gebraucht. Eingebettet liegt er in einer Längsrinne der angeführten Platte des Brustbeins, jedoch, weil diese Rinne nur sehr flach ist, in einem so geringen Masse, dass er an der Platte einen niedrigen Kiel darstellt. Zwischen beiden bemerkt man auf Querdurchschnitten eine weisse Linie, die von einem Perichondrium dargeboten wird, das einerseits um jene Platte, andererseits um diesen kleineren Theil des Brustbeins herumgeht. Der übrige und bei weitem grössere Theil des Brustbeins, der unter der Form von zwei paarigen Längsstreifen seine Entstehung nahm, bleibt sehr lange knorplig und verknöchert wohl niemals ganz vollständig. — Nach Ablauf des Fruchtlebens verändert das unpaarige Knorpelstück seine Form dahin, dass es eine langgestreckte, allenthalben ziemlich gleich breite, und an beiden Enden abgerundete Platte darstellt. Eine völlige Verschmelzung desselben mit dem übrigen Theil des Brustbeins scheint niemals einzutreten.

§. 21. Bei den zwei jüngsten Embryonen der Krokodile waren die beiden Seitenhälften des Brustbeins vorn, wo sie mit den Hakenschlüsselbeinen zusammenhingen, nur um ein Geringes breiter, als in ihrem übrigen oder sehr viel längeren Theile. Bei viel weiter entwickelten Embryonen aber, bei denen sie bereits in einer langen Strecke mit einander verschmolzen waren, namentlich bei den älteren, jedoch noch lange nicht reifen Embryonen von Croc. acutus und Allig. Sclerops, war das Brustbein in seinem vorderen oder mit den Hakenschlüsselbeinen verbundenen Theile schon erheblich breiter, als in seinem übrigen Theile, so weit die Seitenhälften dieses letzteren ebenfalls verschmolzen waren. Nach vorn sprang bei ihnen das Brustbein nur erst mit einer sehr kurzen und stumpfen Spitze über die Hakenschlüsselbeine vor. Bei dem Embryo des Gavials hatte der vordere Theil des Brustbeins eine verhältnissmässig noch grössere Breite erlangt, stellte für sich allein betrachtet ein länglich-ellipsoidisches Schild dar, und lief nach vorn in eine allenthalben ziemlich gleich breite Spitze aus, die schon völlig verknöchert war. Bei den reifen Embryonen von Croc. acutus und Allig. Cynocephalus verhielt sich der vordere, oder derjenige Theil des Brustbeins, welcher sich einigermassen mit dem Manubrium sterni der Säugethiere vergleichen lässt, zu dem folgenden oder mittleren Theile des Brustbeins in Hinsicht der Breite ähnlich wie bei den erwachsenen Krokodilen.

§. 22. Die sogenannten Bauchrippen der Krokodile kommen meistens in sieben, sehr selten, so namentlich bei Croc. rhombifer, in acht Paaren vor. Ihrer Lagerung und Verbindung nach stehen sie in der innigsten

Beziehung zu den geraden Bauchmuskeln. Sie liegen nämlich zunächst der unteren Seite dieser Muskeln, die eine verhältnissmässig bedeutende Breite, dagegen nur eine mässig grosse Dicke haben, in der Substanz derselben, und gehen über diese Muskeln seitwärts nicht hinaus, sondern reichen mit ihren Enden nur bis an die Seitenränder derselben, oder auch wie wohl nur selten, nicht einmal so weit. Eingeschlossen ist eine jede in einer besonderen und mässig dicken und zart gefaserten fibrösen Scheide, die als eine Beinhaut derselben und auch als eine Inscriptio tendinea zu betrachten ist. Die Scheiden aber, welche die Rippen eines jeden geraden Bauchmuskels enthalten, sind fest verwachsen mit einer aus groben Faserbündeln bestehenden und ziemlich dicken Fascie, die den Muskel von unten bekleidet, dem unteren Blatt der Fascia recta abdominis der Säugethiere entspricht, und zusammen mit der Substanz des Muskels vorn an ein Horn des Brustbeins, hinten an ein Schambein angeheftet ist.

Von den Faserbündeln der angeführten Fascie verlaufen die meisten in langen Zügen schräge von hinten und innen nach vorn und aussen, liegen dicht neben einander und setzen eine nirgend unterbrochene Schicht zusammen. Andere aber, die in viel geringerer Zahl vorkommen und nicht ebenso dicht beisammen, wie jene ersteren vorkommen, verlaufen in langen Zügen parallel den Bauchrippen schräge von vorn und innen nach hinten und aussen.

Die Bauchrippen eines jeden Paares sind nach dem Ende des Fruchtlebens so gelagert, dass sie entweder in der Mittellinie der Bauchwand einander berühren oder doch an derselben nur sehr wenig von einander abstehen. Alle aber haben eine sehr schräge Richtung von vorn und innen nach hinten und aussen. Die des vordersten Paares liegen nahe hinter den Hörnern des Brustbeins, haben so, wie diese, eine einfache und mässig starke bogenförmige Krümmung, stossen mit ihren nach vorne und innen gekehrten Enden unter einem sehr spitzen Winkel zusammen, sind kürzer und auch dünner, als die übrigen, haben überhaupt nur eine geringe Dicke und besitzen, abgesehen von ihrer Krümmung die Form einer Walze. Die übrigen sind schwach S-förmig gekrümmt, und mit der Convexität ihrer der Mittelebene des Leibes näheren Hälfte nach hinten und innen, mit der Convexität ihrer anderen Hälfte nach aussen und vorn gekehrt. Wie sie von vorn nach hinten auf einander folgen, haben sie eine um so grössere Dicke und sind um so stärker von oben und unten abgeplattet. Die des hintersten Paares, die den Schambeinen sehr nahe liegen, an ihrer Mitte mit diesen durch fibröses Gewebe sehr innig verbunden sind, und sowohl den vorderen, als auch zum Theil den äusseren Rand derselben umfassen,

übertreffen jedoch die übrigen um ein Bedeutendes an Breite und Dicke. Dagegen übertreffen die des vierten, oder (Croc. rhombifer) die des fünften Paares alle übrigen an Länge.

In der Regel stehen die Bauchrippen einer jeden Seitenhälfte des Körpers mit ihren äusseren Enden ziemlich weit von einander ab. Ausnahmsweise aber ist bisweilen die vorderste der einen, oder die beiden Seitenhälften mit ihrem äusseren Ende sehr nahe an die nächstfolgende herangerückt, in welchem Fall sie dann mit diesem Ende nach hinten etwas umgekrümmt zu sein pflegt. Auch erscheint mitunter eine von ihnen nicht als ein einfacher Streifen, sondern hat eine zusammengesetzte Form. So fand ich bei einem jungen Croc. acutus die Bauchrippen des dritten Paares nach innen (gegen die Mittelebene des Körpers) in zwei lange und weit auseinander fahrende Aeste getheilt: vor jedem Aste aber lag ein kürzerer dünner und einfacher Knochencylinder, und von diesen stellte der eine die vorderste der andere die zweite Bauchrippe vor.

In ihrer Verbindung mit der unteren Fascie der geraden Bauchmuskeln erscheinen die Bauchrippen als einfache Knochenstücke. Wenn man sie aber aus derselben löst, so ergiebt sich, dass in der Regel jede von ihnen aus zwei Knochenstücken besteht, von denen die eine das äussere (hintere), das andere das innere und gewöhnlich die kürzere Hälfte derselben darstellt, und von denen das erstere über das letztere eine mässig grosse Strecke so herübergeschoben ist, dass sein nach innen gekehrtes Ende vor denselben liegt. Bisweilen jedoch ist eine von ihnen nicht gleichsam in zwei Stücke gebrochen, sondern ungetheilt, was ich mehrmals an der vordersten, einmal (bei einem jungen Croc. acutus) auch an der zweiten einer jeden Seitenhälfte bemerkt habe.

Ihre Entstehung nehmen die Bauchrippen, von denen bisher bei anderen Sauriern nichts Aehnliches gefunden ist, schon frühzeitig. Denn bei den jüngsten von mir zergliederten Embryonen waren sie schon vorhanden. Auch bestand bei ihnen eine jede aus zwei Stücken; weshalb es mir sehr wahrscheinlich ist, dass in der Regel eine jede nicht ursprünglich aus einem einzigen Stück bestand, sondern gleich in zwei Stücken auftrat. Zudem spricht für eine solche Entstehungsweise auch der Umstand, dass bei den jüngsten Embryonen nur von der hintersten Bauchrippe einer jeden Seitenhälfte die beiden Stücke einander schon berührten, von den übrigen aber einen geringen Zwischenraum zwischen sich bemerken liessen. Bei den übrigen Embryonen waren die beiden Stücke der einzelnen Bauchrippen schon übereinander geschoben, wenngleich meistens nur um ein Geringes. Bei jungen Krokodilen aber fand ich die beiden Stücke derselben im Allge-

meinen um so mehr übereinander herübergeschoben, je weiter diese Exemplare in ihrem Wachsthum vorgeschritten waren.

Bei den zwei jüngsten Embryonen liessen sich diese Skeletstücke von den geraden Bauchmuskeln sehr leicht abheben, weil sie mit denselben nur durch ein weiches Bindegewebe vereinigt waren. Bei den älteren Embryonen aber lagen sie schon völlig in einem fibrösen Gewebe eingeschlossen, indem bei diesen sich schon eine Fascie für die geraden Bauchmuskeln gebildet hatte. — Ob sie in einer frühen Zeit des Fruchtlebens knorplig sind, ist mir unbekannt geblieben, weil ich bei der Zergliederung der jüngsten Embryonen ausser Acht gelassen hatte, sie auf ihr Gewebe mikroskopisch zu untersuchen. Bei den übrigen Embryonen aber waren sie, wie bei den jungen Krokodilen, durchweg knöchern und enthielten in Menge mit Strahlen versehene Knochenkörperchen. Deshalb möchte ich es für wahrscheinlich halten, dass sie gleich anfangs aus Knochensubstanz bestehen.

§. 23. Die geraden Bauchmuskeln sind anfänglich im Verhältniss zu ihrer Länge nur sehr mässig breit, und der Breite entsprechend haben sämmtliche Bauchrippen in der ersteren Hälfte des Fruchtlebens nur eine sehr mässig grosse Länge. Gegen das Ende des Fruchtlebens und nach demselben werden aber die angeführten Muskeln im Verhältniss zu ihrer Länge viel breiter, und es gewinnen dann die Bauchrippen, die als besondere Glieder in der Zusammensetzung derselben zu betrachten sind, eine absolut und relativ viel grössere Länge.

Bei einigen Alligatoren, namentlich bei Allig. punctulatus und Allig. Cynocephalus sind die äusseren Enden der Bauchrippen des ersten Paares und die unteren Enden der falschen Rippen des ersten Paares zwar einander sehr nahe, doch nicht mit einander etwa durch fibröse Stränge verbunden. Eben so wenig lassen sich dergleichen Stränge bei den Krokodilen überhaupt zwischen den nächst folgenden Bauchrippen und den kürzeren übrigen falschen Rippen oder gar einigen Wirbelbeinen selbst bemerken.

§. 24. Die Lagerungsverhältnisse und die Verbindung der Bauchrippen mit den geraden Bauchmuskeln deuten darauf hin, dass diese Skeletstücke fern von den Wirbeln in den geraden Bauchmuskeln entstehen, und dass sie, obgleich aus einem anderen Gewebe bestehend, die Zwischensehnen (Inscriptiones tendinae) vertreten sollen, die bei manchen anderen Wirbelthieren die genannten Bauchmuskeln völlig durchsetzen, bei den Krokodilen aber fast nur angedeutet sind. Hinsichtlich ihrer Entstehungsweise und morphologischen Bedeutung lässt sich also von diesen Knorpelstücken angeben, dass sich dieselben analog verhalten, wie die sogenannten Fleischgräten, die bei vielen Fischen zwischen benachbarten Muskelbündeln da vorkommen, wo bei

anderen Fischen nur Streifen eines die Muskelbündel vereinigenden fibrösen Gewebes bemerkt werden. Der Namen der Bauchrippen dürfte demnach für sie als ein unpassend gewählter zu betrachten sein.

§. 25. Die Bauchrippen lagen bei keinem von mir untersuchten Embryo paarweise einander ganz nahe, sondern, wie die geraden Bauchmuskeln, denen sie angehörten, mehr oder weniger weit auseinander. Am wenigsten standen im Allgemeinen die des hintersten Paares von einander ab, weil jene Muskeln von vorn nach hinten convergirten. Dagegen standen am meisten bei den zwei jüngsten Embryonen die des vordersten Paares, bei den übrigen Embryonen die der mittleren Paare von einander ab. Zwischen ihren beiden Reihen, mithin auch zwischen den geraden Bauchmuskeln, befand sich bei den zwei jüngsten Embryonen hinten die Nabelöffnung, vor dieser der unter der Leber ausgespannte Theil der unteren Vereinigungshaut. Bei denjenigen Embryonen aber, bei welchen sich der Ueberrest der unteren Vereinigungshaut zu einem Bruchsacke ausgeweitet hatte, an dessen unterer Seite die Nabelöffnung vorkam, lag zwischen den geraden Bauchmuskeln und den beiden Reihen der Bauchrippen der weite, sich beinahe von dem Brustbein bis zu dem Schambein erstreckende Eingang in diesen Bruchsack. Auch bei dem reifen Embryo von Croc. acutus, bei dem solch ein Bruchsack schon wieder verschwunden war, und statt dessen nur ein kleiner Rest der unteren Vereinigungshaut vorkam, der ungefähr die Form einer Schuhsohle hatte, standen die geraden Bauchmuskeln noch immer in dem grösseren Theile ihrer Länge ziemlich weit von einander ab, obgleich beträchtlich weniger, als bei den jüngeren Embryonen: der zwischen ihnen befindliche Raum aber war ausgefüllt von einer sehr dünnen Schicht fibrösen Gewebes, die jenem Reste der Vereinigungshaut dicht auflag und in Ausbreitung und Form ihm gleich kam. Ganz dasselbe war auch der Fall bei einem sehr jungen Exemplar von Allig. Cynocephalus, bei dem noch ebenfalls ein mässig grosser Ueberrest der unteren Vereinigungshaut, der eine Länge von $6^1/_2'''$ und in der Mitte eine Breite von $1^1/_2'''$ hatte, vorkam. Dagegen waren die geraden Bauchmuskeln schon beinahe zu einer gegenseitigen Berührung gelangt, bei einem anderen jungen Exemplar von Allig. Cynocephalus, das wohl nur wenige Stunden seinen Austritt aus dem Eie überlebt hatte, und bei dem zwar eine sehr kleine Nabelöffnung vorkam, doch von einer unteren Vereinigungshaut eine viel geringere Spur als bei jenem ersteren zu bemerken war. Denn bei ihm hatten die geraden Bauchmuskeln sich ihrer ganzen Länge nach einander so genähert, dass zwischen ihnen nur ein schmaler Zwischenraum verblieben war, der allenthalben, mit Ausnahme der Stelle, wo sich die Nabelöffnung befand, ein dichtes fibröses Gewebe als Füllung enthielt. —

Nach den soeben gemachten Mittheilungen rücken also in der letzteren Zeit des Fruchtlebens, während sowohl der in die Bauchhöhle eingedrungene Dottersack mit seinem Dotter, als auch der Ueberrest der unteren Vereinigungshaut an Umfang mehr und mehr verlieren, die geraden Bauchmuskeln mit den in ihnen eingeschlossenen Bauchrippen immer näher aneinander, wobei nunmehr der zwischen ihnen befindliche Zwischenraum mit einem fibrösen Gewebe ausgefüllt wird. Anfangs bildet dieses Gewebe eine breite doch nur sehr dünne Schicht: indem aber die geraden Bauchmuskeln noch immer näher zusammen rücken, nimmt dieselbe an Breite mehr und mehr ab, dagegen an Dicke immer stärker zu, bis sie endlich einen schmalen und derben Streifen darstellt, der mit der Linea alba in der Bauchwand der Säugethiere gleichbedeutend ist, und sich von dem Körper des Brustbeins bis zu den Schambeinen hin erstreckt. Niemals aber, so viel mir bekannt ist, erscheint in diesem fibrösen Streifen eine Knorpelsubstanz: denn was die Knorpelplatten anbelangt, die an dem hinteren Ende desselben vorkommen, so gehören sie nicht ihm an, sondern den Schambeinen, von denen sie als besondere Verlängerungen zu betrachten sind.

Da nach den obigen Bemerkungen der zwischen den beiden geraden Bauchmuskeln gelegene weisse Streifen, der sich vom Brustbein bis nach den Schambeinen hinzieht, nur aus fibrösem Gewebe gebildet ist, die Knorpelplatten aber, in die er hinten übergeht, Theile der Schambeine sind und die sogenannten Bauchrippen in genetischer Hinsicht nicht den eigentlichen Rippen entsprechen, sondern unabhängig von der Wirbelsäule entstehen; so ist meines Erachtens die Ansicht, dass die Krokodile hinter dem eigentlichen Brustbein noch ein demselben ähnliches Gebilde, nämlich ein Sternum abdominale besitzen, ganz aufzugeben.

### IV. Skeletstücke des Schultergerüstes, des Beckengerüstes und der Beine.

§. 26. Bei dem Embryo von Allig. Lucius hatten das Schulterblatt und das Hakenschlüsselbein schon eine ähnliche Form, wie bei den Erwachsenen, waren aber im Verhältniss zu ihrer Länge breiter, und hätten also später schlanker werden müssen. Auch war das Hakenschlüsselbein im Verhältniss zu dem Schulterblatt kürzer, als bei den Erwachsenen. Beide bildeten eine einzige Platte, deren jede Hälfte an dem Rande der Grube für das Schultergelenk schon eine kleine längliche und quer gelagerte Anschwellung besass. Auch waren beide noch zum grössten Theile knorplig: denn nur erst das mittlere Drittel eines jeden zeigte sich verknöchert. Die Stellung des Schulterblattes war weniger schräge, als bei jungen und erwachsenen

Krokodilen, indem es noch nicht mit seinem oberen Ende, wie bei jenen, bis an die vierte Rippe des Rumpfes reichte, sondern nur wenig über die dritte nach hinten hinausragte. Das Hakenschlüsselbein hatte sich mit seinem unteren mässig breiten Ende zwar an das Brustbein dicht angeschlossen, hing jedoch nur lose damit zusammen. Humerus, Radius und Ulna boten in Hinsicht der Form nichts bemerkenswerthes dar. Verknöchert waren diese drei Stücke schon dem grösseren Theile ihrer Länge nach. Aber in den übrigen Skeletstücken der Vorderbeine hatte die Verknöcherung noch nicht begonnen.

Das Darmbein, Sitzbein und Schambein einer jeden Seitenhälfte bildeten zusammen noch eine einzige und nirgend unterbrochene Knorpelmasse. Die beiden Darmbeine waren, wie bei den Erwachsenen, kurze, aber ziemlich breite Tafeln, und ragten über die Querfortsätze der Kreuzbeinwirbel schon etwas nach oben hinaus. Auch die Sitzbeine waren ähnlich geformt, wie bei den Erwachsenen, bestanden also in ziemlich dicken Tafeln, die unten, wo sich beide schon verbunden hatten, eine grössere Breite als oben zeigten, doch waren sie im Verhältniss zu ihrer Länge unten nicht so breit, wie sie es bei erwachsenen Krokodilen sind. Die Schambeine hatten eine etwas geringere Länge, als die Sitzbeine, waren also im Verhältniss zu anderen Theilen des Beckens viel kürzer, als in einer späteren Lebenszeit. Ausserdem hatten sie lange nicht eine solche Richtung nach vorn, wie späterhin, sondern es verlief ein jedes mit dem Sitzbein seiner Seitenhälfte beinahe parallel nach unten und war von ihm beinahe nach seiner ganzen Länge, nämlich bis zu seinem oberen Ende, an dem es mit dem Sitzbein zusammenhing, nur durch einen schmalen Zwischenraum geschieden. Unten standen beide Schambeine noch weit auseinander und hatten die hintere kleinere Hälfte der Nabelöffnung zwischen sich. — In Hinsicht der Form verhielten sie sich zwar ähnlich, wie bei den erwachsenen Krokodilen, waren aber an dem unteren Ende im Verhältniss zu ihrer Länge bei weitem nicht so breit, in ihrem übrigen Theile lange nicht so schlank, wie in einer viel späteren Lebenszeit. — Femur, Tibia und Fibula zeigten ähnliche Formen, wie bei den erwachsenen Krokodilen, und waren auch schon bis in die Nähe ihrer Enden verknöchert. Dagegen hatte in den Skeletstücken des Fusses die Verknöcherung noch nicht begonnen.

§. 27. Mit Ausnahme der Schambeine hätten bei den älteren Embryonen die einzelnen Abschnitte des Schulter- und Beckengerüstes, sowie auch die verschiedenen Skeletstücke der Beine nur geringe Veränderungen in ihren Proportionen und ihrer Form erfahren dürfen, um denen erwachsener Krokodile darin gleich zu werden, was schon bei dem ältesten Embryo und

bei solchen jungen Exemplaren, welche den Austritt aus dem Ei nur eine kurze Zeit überlebt hatten, beinahe geschehen war. Die Schambeine aber hatten sich in weiterem Verlauf des Fruchtlebens so verlängert, dass sie bei dem reifen Embryo von Croc. acutus die Sitzbeine um ein Erhebliches an Länge übertrafen, statt dass sie bei dem Embryo von Allig. Lucius eine geringere Länge, als jene besassen. Doch waren sie selbst bei ihm in ihrer ursprünglich unteren Hälfte noch nicht verhältnissmässig so breit und in ihrer oberen Hälfte noch nicht so schmal, wie bei einem halberwachsenen Exemplar von Croc. acutus. Ferner hatten sich die Schambeine, je länger sie während des Fruchtlebens geworden waren, um so mehr mit ihrem unteren Ende von den Sitzbeinen entfernt, hatten also mit diesen Theilen des Beckens um so grössere Winkel gebildet und eine um so schrägere Richtung nach unten und vorn angenommen. Dagegen waren sie bei ihrer Verlängerung mit ihrem unteren Ende einander selbst allmälig näher gekommen, bis sie mit diesem breiteren Ende beinahe zusammenstiessen. Doch standen sie bei denjenigen Embryonen, welche an dem Bauche einen Bruchsack besassen, noch ziemlich weit auseinander.

Der Stoff, welcher sich bei den Krokodilen sowohl zwischen den Sitzbeinen, als auch zwischen den Schambeinen ausbildet, um sie paarweise mit einander innig zu vereinigen, besteht in einem rein fibrösen Gewebe.

§. 28. Wie bei den Vögeln, Eidechsen, Schildkröten und Batrachiern, beginnt auch bei den Krokodilen die Verknöcherung der meisten Skeletstücke der Beine an der Oberfläche derselben; so dass demnach an diesen Körpertheilen die Knochenerde anfangs dünne Krusten bildet. Zuerst aber erscheint eine solche Kruste an dem mittleren Theile der einzelnen Stücke, worauf sie an jedem sich immer weiter gegen dessen Enden verlängert. Gleichzeitig dringt die Verknöcherung auch in die Tiefe der einzelnen Stücke vor, wobei ein grosser Theil des Knorpels in Knochenmark umgewandelt wird. Bei reifen Embryonen und ganz jungen Exemplaren sind die verschiedenen Skeletstücke der Beine in so weit verknöchert, dass nur ihre Enden mehr oder weniger dicke Knorpelscheiben darstellen. Wenn aber nachher auch diese Scheiben bis auf eine an dem Gelenkende übrig bleibende dünne Schicht verknöchern, geschieht es nicht in der Weise, dass sich in ihnen ein besonderer Knochenkern bildet, sondern durch eine weitere Zunahme und Ausbreitung der zuerst an der Mitte des Skeletstückes erschienenen Knochenmasse. — Einige andere, jedoch nur wenige Skeletstücke der Beine verknöchern bei den Krokodilen von ihrer Tiefe aus, indem sich im Innern eines jeden ein fast schwammiger Knochenkern bildet, der sich auf Kosten der ihn einschliessenden Knorpelmasse immer mehr vergrössert. Es

sind dies sämmtliche in der Wurzel der Hinterbeine befindlichen Skeletstücke; von den vier Skeletstücken aber, welche in der Wurzel eines jeden Vorderbeines vorkommen nur die zwei kürzeren oder kleineren, indess die beiden längeren, wie die Röhrenknochen, von der Oberfläche aus verknöchern.

Auch das Schulterblatt und das Hakenschlüsselbein, die zusammen anfangs eine einzige Knorpelplatte darstellen, desgleichen das Darmbein, das Sitzbein und das Schambein, die ebenfalls anfänglich eine einzige und nirgend unterbrochene Knorpelplatte ausmachen, verknöchern von ihrer Oberfläche aus, indem sich ungefähr auf der Mitte eines jeden eine dünne aus Knochenerde bestehende Kruste bildet, die sich darauf allmälig gegen die Enden verlängert und auch zu gleicher Zeit an Dicke gewinnt. Bei reifen Embryonen sind dann in dem Schulterblatte und dem Hakenschlüsselbein die Massen ihrer Knochenerde gegen einander so weit vorgedrungen, dass zwischen ihnen nur noch eine mässig dicke Lage von Knorpel übrig gelassen ist. Dies Verhältniss aber bleibt nunmehr durchs ganze Leben bestehen: denn selbst bei älteren Krokodilen erscheint die Verbindung des Hakenschlüsselbeins mit dem Schulterblatte als eine Synchondrose, die durch einen ächten Knorpel gebildet ist. Ganz dasselbe gilt sowohl von der Verknöcherung des Darmbeins und des Sitzbeins, als auch von ihrer Verbindung mit einander, nachdem sie bereits verknöchert sind. Das Schambein aber erhält im Laufe des Fruchtlebens eine anders beschaffene Verbindung. An der Stelle nämlich, wo es nachher in einem Zusammenhange mit dem Sitzbein gefunden wird, also an dem oberen Ende beider, erfolgt ungefähr um die Mitte des Fruchtlebens eine Unterbrechung in der Knorpelsubstanz der für das Darmbein, Sitzbein und Schambein bestimmten Platte, indem an jener Stelle eine dünne Schicht fibrösen Gewebes entsteht. Nachher wird diese Schicht immer dicker und gestattet eine grössere Bewegung des Schambeines an dem Sitzbeine. Kaum merklich war sie bei den jüngeren Embryonen von Croc. acutus, ziemlich dick hingegen bei ganz jungen Exemplaren von Krokodilen. Es findet demnach bei diesen Thieren eine völlige Abgliederung des Schambeines von dem Sitzbeine statt, und die Verbindung, in der sie beide mit einander verbleiben, ist von der Art, dass man dieselbe als eine Syndesmosis bezeichnen kann. Schliesslich habe ich noch über das Schulter- und das Beckengerüste anzuführen, dass bei den Krokodilen der obere Theil des Schulterblattes und der untere oder vordere breitere Theil des Schambeins immer knorplig bleiben.

Fünftes Kapitel.

# Von dem Gehirn.

Im Verhältniss zu dem Umfange sowohl des Körpers im Ganzen, als auch des Kopfes insbesondere hatte das Gehirn bei dem Embryo des Hechtkrokodils eine sehr beträchtliche Grösse, wenn es mit dem Gehirn junger und erwachsener Krokodile verglichen wurde, bei welchen letzteren es auffallend klein ist, weil es in seinem Wachsthum, je später, desto mehr hinter dem der übrigen Theile des Kopfes, wie des Körpers im Ganzen sehr zurückbleibt. Auch war es noch so stark nach unten zusammengebogen, dass die Achse des Vorderhirns mit der Achse des übrigen Theiles des Gehirns einen rechten Winkel bildete (Taf. I, Fig. 8). Die Hemisphären des Vorderhirns oder grossen Gehirns waren vorn durch einen ziemlich tiefen (bis zu dem zweiten Viertel des Ganzen reichenden) Einschnitt, hinter diesem aber an der oberen Seite durch eine mässig tiefe Längsfurche von einander geschieden. Von der oberen Seite angesehen, erschienen sie als mässig lange, an den Winkeln abgerundete, und mit den Scheiteln nach vorn und unten gerichtete Dreiecke, und liessen noch nirgend eine Commissur erkennen (Taf. I, Fig. 5 *b*). Von ihrer äusseren Seite aber angesehen, gewährten sie das Aussehen kurzer, doch nicht regelmässiger Ovale; sie waren also im Verhältniss zu ihrer Länge beträchtlich hoch; auch betrug die Höhe einer jeden weit mehr, als ihre Breite (Taf. I, Fig. 8 *b*). Die obere und äussere Wandung einer jeden Hemisphäre war verhältnissmässig nur sehr dünn. Der Streifenhügel hatte eine ziemlich beträchtliche Grösse und erstreckte sich durch die ganze Länge der weiten Höhle der Hemisphäre, war aber im Verhältniss zu dem Umfange des ganzen Gehirns lange nicht so gross, wie bei erwachsenen Krokodilen, bei denen er einen bedeutend grossen Umfang hat (Taf. I, Fig. 6 *b*). Nach innen von der vorderen Hälfte desselben, lag auf dem Grunde dieser Höhle dicht neben der Mittelebene des Gehirns eine kaum halb so grosse und ovale ganglienartige Anschwellung, die auch bei erwachsenen Krokodilen vorkommt (Taf. I, Fig. 6 *c*). Zwischen den beiden Anschwellungen aber befand sich eine starke Vertiefung, unter der auch die untere Wandung der Hemisphäre nur sehr dünn

war. So weit als in jeder Hemisphäre die innere oder kleinere Anschwellung nach hinten reichte, befand sich zwischen den Höhlen derselben eine wenig dicke und auch nur niedrige Scheidewand: an der hinteren Hälfte der Hemisphäre aber gingen beide Höhlen in einander über. Die mässig langen Geruchsnerven waren an ihrem Ende ein wenig kolbenartig angeschwollen, und jeder von ihnen liess im Innern einen engen Kanal bemerken, der in den hinter ihm gelegenen Seitenventrikel überging. Das Zwischenhirn stellte sich als eine kurze, überhaupt nur kleine und dünnwandige Röhre dar, die nach oben eine verhältnissmässig weite Oeffnung hatte, auf der die Gefässhaut des Hirns dicht auflag (Taf. I, Fig. 5 *c* und Fig. 8 *c*). Anschwellungen an dem oberen Ende dieser Röhre, die sich hätten zu den Thalami optici ausbilden sollen, konnte ich ebenso wenig als eine Zirbel auffinden: doch bin ich nicht sicher, ob diese Theile wirklich noch nicht entstanden waren, weil bei dem Abziehen der sehr erhärteten Hirnhäute die angegebene Röhre etwas beschädigt wurde. Durch die erweiterte Oeffnung und durch die Höhle dieser Röhre, welche Höhle die sogenannte dritte Hirnhöhle darstellt, konnte man in den Kanal des Hirntrichters sehen, dessen Eingang eine kurze und mässig weite Längsspalte bildete (Taf. I, Fig. 6 *c*). Der Hirntrichter selbst war kegelförmig und verhältnissmässig ziemlich gross (Taf. I, Fig. 8 *f*) dagegen hatte der mit ihm verbundene rundliche Hirnanhang oder die Hypophysis eine nur sehr mässige Grösse (Taf. I, Fig. 8 *g*). — Plexus choroidei kamen in allen drei vorderen Hirnhöhlen vor, waren auch schon ziemlich stark entwickelt, bestanden aber eigentlich nur in einem Paare. Beide hatten eine ansehnliche Grösse, stellten sich oberflächlich betrachtet, als zwei dicke, rauhe und in Hinsicht der Form beinahe einem leeren menschlichen Magen ähnliche Platten dar, waren mit der kleineren Curvatur dem Grunde mit der grösseren der Decke der Hemisphäre zugekehrt, und sendeten in einiger Entfernung von dem nach hinten gerichteten breiteren Ende aus dem kürzeren Rande einen kleinen dicken Fortsatz aus, der in die dritte Hirnhöhle eindrang, und mit dem gleichen Theile der anderen Seitenhälfte diese Höhle fast ganz ausfüllt (Taf. I, Fig. 6 *d* und Fig 7). Genauer betrachtet bestand ein jeder Plexus seinem grösseren Theile nach aus einer Reihe aufeinander folgender, von der längeren Curvatur ausstrahlender und dicht zusammengedrängter kolbenförmiger Abtheilungen oder Aeste, die durch mehr oder weniger kugelförmige und meistens stark vorspringende Erhöhungen an ihrer Oberfläche ein traubenartiges Aussehen erhalten hatten, indess der oben angegebene Fortsatz des Plexus für sich allein eine kürzere und dickere Traube bildete. — Der Vierhügel (oder die Lobi optici) hatte im Verhältniss zu den Hemisphären des grossen Gehirns

noch eine ansehnliche Grösse: lag unter dem Scheitelhöcker, der durch ihn bewirkt worden war, zeigte an seiner oberen Seite nur erst eine schwache Längsfurche, besass eine nur wenig dicke Wandung, und enthielt in seiner Höhle ein grosses gallertartig erscheinendes Gerinnsel. Die zwei paarigen Anschwellungen, die bei den Krokodilen auf dem Boden dieser Höhle vorkommen, und eine Aehnlichkeit mit Kugelabschnitten haben*), waren zwar vorhanden, doch niedriger als in späteren Lebenszeiten. Das verlängerte Mark ging unter einem starken mit der Wölbung nach unten gekehrten Bogen in den vorderen Theil des Gehirns über, hatte insbesondere zu den Hemisphären des grossen Gehirns noch eine sehr ansehnliche Grösse, und enthielt daher noch eine beträchtlich grosse Höhle. Nur erst zum kleineren Theil war diese oben offene Höhle vom kleinen Gehirn bedeckt: denn das letztere stellte nur erst ein schmales und gegen beide Enden sehr verjüngtes, aber im Verhältniss zu seiner Breite ziemlich dickes Blatt dar, das in einem Bogen über den vordersten Theil des verlängerten Marks quer herüber gespannt war. Der übrige Theil der Oeffnung der vierten Hirnhöhle war bedeckt und geschlossen durch eine verdickte, von vorn und hinten zusammengeschobene und sehr gefässreiche Stelle der weichen Hirnhaut. Es war diese Decke ähnlich beschaffen, wie bei den Schlangen und Vögeln zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens, indem sie, wie bei diesen Thieren, an ihrer inneren Seite mehrere in zwei Reihen auf einander folgende und auf beiden Seitenhälften vertheilte faltenartige Erhöhungen bemerken liess**). Solcher Erhöhungen kamen jederseits sieben vor, und es bildete die vorderste von ihnen ein im Verhältniss zu seiner Länge mässig breites Blatt, die hinterste eine ungefähr sechsmal kürzere niedrige Leiste, wie denn überhaupt ihre Länge und Höhe um so grösser war, je weiter sie nach vorn lagen. Alle aber divergirten von der Mittelebene des Körpers nach aussen hin, und bildeten gleichsam zwei ein wenig ausgebreitete Fächer, die mit ihren schmäleren Enden einander zugekehrt waren.

Das Rückenmark beschrieb bei seinem Uebergange einen mässig starken Bogen, der unter dem Nackenhöcker lag, und war im Verhältniss zu dem Umfange des ganzen Embryos noch weit dicker, als bei den Krokodilen, welche schon das Ei verlassen haben.

---

*) Joh. Müller. Vergleichende Neurologie der Myxinoiden. Berlin 1840. Tab. IV. Fig. 1 u. 2.

**) Ueber die Decke der vierten Hirnhöhle bei verschiedenen Wirbelthieren, habe ich einige allgemeinere Bemerkungen gegeben in meiner Entwickelungsgeschichte der Natter. S. 133 bis 135.

Sechstes Kapitel.

## Von den Sinneswerkzeugen und Thränenwerkzeugen.

§. 1. Die Zunge der Krokodile aus den Gattungen Alligator und Crocodilus erreicht eine verhältnissmässig beträchtliche Dicke, wie überhaupt eine sehr beträchtliche Grösse, und nimmt gänzlich den Raum zwischen den beiden Seitenhälften des Unterkiefers ein, die bei diesen Thieren selbst in der Nähe ihres vorderen Endes entweder noch beträchtlich weit, oder doch ziemlich weit aus einander stehen. Nach den Dimensionsverhältnissen des erwähnten Raumes richtet sich daher auch ihre Form. Obgleich sie aber darin bei den verschiedenen Arten der genannten Gattungen einige erhebliche Verschiedenheiten zeigt, ist sie doch bei allen ihrem ausgebildeten Zustande viel länger, als (an ihrer hinten stark concav ausgeschnittenen Wurzel) breit; nach vorn sehr allmälig verschmälert, und an ihrem vorderen Ende mehr oder weniger stark abgerundet. Anders verhält sich die Zunge bei den Gavialen, bei denen der Kopf in einen langen und schmalen Schnabel ausgeht, und die Seitenhälften des Unterkiefers mit dem grössten Theile ihrer Länge dicht an einander angeschlossen sind. Bei ihnen füllt dieses Organ, wie unter den Vögeln, z. B. bei den Wiedehöpfen, und unter den Säugethieren bei den Physeteren und dem Gangesdelphin*) nur den verhältnissmässig kleineren Raum aus, welchen die Seitenhälften des langen Unterkiefers ganz hinten zwischen und vor ihren Gelenkverbindungen einfassen, und stellt eine ziemlich gleichseitige, dreieckige (kaum etwas längere als hinten breite) nur sehr mässig dicke und im Vergleich zu dem ganzen Körper nur kleine Platte dar, deren hinterer Rand mässig concav und deren Spitze etwas abgerundet ist.

Der vorderste und dünnste Theil der Zunge zeigt bei den meisten Krokodilen, wenn deren Länge schon mehr, als ungefähr $1^1_2$ Fuss beträgt, an ihrer oberen Seite einige ziemlich tiefe Runzeln, wie überhaupt ein solches Aussehen, als wäre die Zunge etwas zu lang geworden und deshalb ihr dünnster Theil zusammengeschoben worden. Abgesehen aber von diesen

*) Eschricht in Frorieps Tagesberichten über die Fortschritte in der Natur- und Heilkunde. Jahrg. 1852, S. 133.

Runzeln, die von der dicken Schleimhaut der Zunge gebildet sind, lässt der Zungenrücken bei den meisten Krokodilen, (namentlich auch bei Gavialis gangeticus) wenn sie die oben angegebene Länge schon erreicht haben, in seiner ganzen Ausbreitung flache und sehr schmale Furchen bemerken, die ihrer Mehrzahl nach so in einander übergehen, dass sie ein unregelmässig geformtes Netzwerk zusammensetzen und die obere Seite der Zunge in sehr viele kleine Felder von verschiedenen Formen abtheilen. Während des Fruchtlebens und auch noch einige Zeit nachher, fehlen jedoch dergleichen netzartig verbundene Furchen: es kommen dann vielmehr statt derselben höchstens nur einige unregelmässig verlaufende Querfurchen von verschiedener Länge vor. Ein ganz anderes Aussehen hat dagegen der Zungenrücken bei den fast reifen Embryonen von Gavialis Schlegelii: denn bei diesen fand ich den Zungenrücken zunächst den Seitenrändern und der Spitze von einigen wenigen netzartig verbundenen zarten Furchen durchzogen, in seinem mittleren grösseren Theile aber mit einem Netzwerk von dicken und ziemlich hohen Falten der Schleimhaut versehen, die verschiedentlich grosse, doch im Allgemeinen nur wenig weite Höhlenräume einschlossen.

Der Zungenrücken lässt ferner rundliche Mündungen von Schleimdrüsen wahrnehmen, die unter der dicken Haut desselben in dem submukösen Bindegewebe gelagert sind. Die meisten von diesen Drüsen kommen gewöhnlich in dem mittleren grösseren Theil der Zunge vor, liegen hier sehr nahe bei einander, und setzen mit dem Bindegewebe, das sie zusammenhält, eine verhältnissmässig recht dicke Schicht zusammen. Die übrigen liegen zerstreut in dem vorderen Theil und an den Seitenrändern der Zunge. Bei Gavialis gangeticus aber fand ich sie nur in der vorderen grösseren Hälfte der Zunge, in der sie übrigens unweit von der Zungenspitze am dichtesten beisammen lagen. Im Allgemeinen haben diese Drüsen eine beträchtliche Grösse und die Form von mässig stark biconvexen Linsen. Bei einem Croc. vulgaris von 2′ 9″ 6‴ Länge, bei dem ich sie maass, hielten die umfangreichsten in ihren grössten Durchmessern zwei Linien, bei einem Croc. acutus von 4′ 7″ Länge sogar bis beinahe drei Linien. Ihr Bau ist von der Art, dass sie deutlich aus mehreren (vier bis zwölf) Läppchen zusammengesetzt sind, die um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt liegen, aus dem ein kurzer, gerader und im Verhältniss zu der ganzen Drüse ziemlich weiter Ausführungsgang hervortritt. Ein jedes Läppchen aber besteht aus einem ziemlich dickwandigen gelblichen Beutel, der mehr oder weniger einem Oval ähnlich ist, jedoch nicht eine glatte Oberfläche hat, sondern eine Menge nahe bei einander stehender warzenförmiger und knospenför-

miger Ausbuchtungen besitzt, die ihm einigermassen das Aussehen des Blumenkohls verleihen. Die Zahl dieser Drüsen lässt sich am leichtesten nach der Zahl ihrer Mündungen bestimmen, weil jede von ihnen nur einen einzigen Ausführungsgang besitzt. Solche Mündungen nun aber kommen bei den verschiedenen Arten der Krokodile in verschiedener Zahl vor, wonach zum Theil auch ihre Weite geschieden ist: denn im Allgemeinen steht diese mit jener in einem umgekehrten Verhältniss, obgleich dieselbe auch bei einem und demselben Exemplar nach der Grösse der einzelnen Drüsen geschieden ist. In der absolut grössten Zahl fand ich die Drüsenmündungen bei einem Allig. Lucius, nämlich ungefähr 200, im Vergleich aber mit dem Umfange der ganzen Zunge fand ich sie am zahlreichsten bei dem Embryo von Gavialis Schlegelii, bei dem gegen 80 vorkamen, von denen übrigens eine jede grössere in dem Grunde eines der oben angegebenen Höhlenräume lag. Die meisten Drüsenmündungen sind bei grösseren Exemplaren von Krokodilen schon mit blossen Augen zu sehen: jedenfalls aber sind sie im Verhältniss zu der Länge und der Breite der Zunge weiter, als namentlich bei den Säugethieren. Gewöhnlich liegen sie ganz flach auf der Ebene des Zungenrückens. Bei einigen Krokodilen aber, namentlich bei Allig. Cynocephalus, Allig. Sclerops und Gav. Schlegelii liegen die meisten auf dem Gipfel eben so vieler abgerundeten und an ihrer Grundfläche recht umfangreichen jedoch mitunter nur sehr niedrigen warzenförmigen Erhöhungen der Schleimhaut. Bei einem Allig. Cynocephalus von 3′ 10″ Länge hatten die grössten von diesen Erhöhungen an der Grundfläche fast $^3/_4$ Linien zu ihren Querdurchmessern.

Ausser den Mündungen der beschriebenen Schleimdrüsen findet man in ziemlich grosser Anzahl und zerstreut über den Zungenrücken, kleine und nur flache runde Vertiefungen. Einige von ihnen erschienen als blosse Gruben auf der Ebene der Zunge, andere sind von einem schmalen ringförmigen Wall umgeben, oder befinden sich — was bei weitem häufiger der Fall ist, — auf niedrigen und abgeplatteten warzenförmigen Erhöhungen, die sich in Hinsicht der Grösse ihrer Grundfläche denjenigen annähern, durch welche sich bei einigen Krokodilen die oben beschriebenen Schleimdrüsen münden. Die letzteren sind am häufigsten auf dem hinteren Theil der Zunge nahe den Seitenrändern derselben, wo sie nur in mässig grossen Entfernungen von einander liegen. Doch kommen sie auch an anderen Stellen des Zungenrückens vor, stehen aber an denselben gewöhnlich weit auseinander. Auf den ersten Anblick kann man diese grubenförmigen Vertiefungen leicht für verstopfte Mündungen von solchen Schleimdrüsen halten, wie ich oben beschrieben habe. Wenn man aber ein Stück Zungenhaut, in

welchem sich eine derartige Grube befindet, ausgeschnitten, ungefähr eine Viertelstunde der Einwirkung von Kali causticum ausgesetzt und darauf in reines Wasser gelegt hat, so wird man an dem abgelösten Epithelium, das sich jetzt mit Leichtigkeit von der Lederhaut abtrennen lässt, gewahr werden, dass es auch über die Grube, ohne irgend eine Lücke zu lassen, herübergegangen war. Ferner wird man dann bemerken, dass derjenige Theil des Epitheliums, welcher die Grube ausgekleidet hatte, viel dünner, als der ihn umgebende ist und aus sehr kleinen polyedrischen Zellen besteht, statt dass der ihn umgebende, wie überhaupt der dickere Theil des Zungen-Epitheliums, aus sehr viel grösseren schuppenförmigen Zellen zusammengesetzt ist. Dicht unter der Grube aber findet man einen kleinen in die Lederhaut eingesenkten und an Festigkeit sie übertreffenden Körper, der die Form einer concav- convexen Linse hat, rings um die Grube etwas vorspringt, mit seiner convexen Seite derselben abgekehrt ist, im Verhältniss zu seiner Breite ziemlich dick erscheint, und sich nach Anwendung von Salpetersäure zuweilen mit dem Epithelium vollständig von der Lederhaut abheben lässt. Sein Gewebe habe ich nicht gehörig erkennen können, indem ich nur von solchen Krokodilen, die schon längere Zeit im Weingeist gelegen hatten, die Zunge untersuchte, und kann mich daher auch nicht mit Sicherheit über seine physiologische Bedeutung aussprechen, vermuthe aber, dass er nebst dem Epithelium, dass ihn von einer Seite bekleidet, einen dickwandigen und sehr flachen einfachen Drüsenbalg darstellt, der eine dünne wässrige Flüssigkeit absondert.

Als Geschmackswärzchen sind bei den Krokodilen kleine auf dem Zungenrücken befindliche Hügel zu betrachten, die denjenigen, durch welche sich bei manchen von diesen Thieren Schleimdrüsen münden, an Grösse sehr nachstehen, wie auch sich von denselben durch ihre Weichheit und einen viel dünneren Epithelien-Ueberzug unterscheiden. Sie haben bei den verschiedenen Arten dieser Thiere in der Regel die Form von Kugelabschnitten, doch auch mitunter die von niedrigen und sehr abgestumpften Kegeln. Häufig, doch nicht immer, sind sie von einem schmalen und flachen Ringgraben, zuweilen auch noch ausserdem von einem schmalen und niedrigen ringförmigen Wall umgeben. Sie zeigen sich über den ganzen Rücken der Zunge zerstreut, stehen meistens in ziemlich grossen Entfernungen von einander, und kommen daher im Verhältniss zu der Länge und Breite der Zunge nicht in einer so bedeutend grossen Zahl vor, wie die Geschmackswärzchen bei den meisten Säugethieren, sondern sind im Vergleich mit denselben bei den Krokodilen im Allgemeinen nur spärlich vorhanden. In der absolut und relativ grössten Zahl fand ich sie unter denjenigen Exemplaren

von Krokodilen, welche nicht mehr ganz jung waren, bei Allig. Lucius, in der kleinsten bei Croc. acutus. Bei den Gavialen aber konnte ich gar keine auffinden. Noch andere nicht durchbohrte hügelartige Erhöhungen, die namentlich bei Allig. Cynocephalus, Allig. Sclerops, Allig. palpebrossus, Allig. Lucius und Crocodilus vulgaris auf dem Zungenrücken vorkommen, haben ein viel dickeres Epithelium und eine grössere Härte, als die beschriebenen Geschmackswärzchen: weshalb es fraglich sein dürfte, ob sie ebenfalls eine Geschmacksempfindung vermitteln können. Nur selten haben sie die Form von kleinen Kugelschnitten, sondern meistens die von niedrigen und abgestumpften Kegeln, sind aber in dem letzten Fall dünner, dagegen im Verhältniss zu ihrer Dicke meistens etwas höher, als die vorhin beschriebenen Geschmackswärzchen, wenn sie die Form von einem Kegel besitzen. In sehr grosser Menge sind sie bei Allig. Cynocephalus und Allig. Sclerops vorhanden und bei ihnen der Mehrzahl nach so gestellt, dass sie um die verschiedenen Hügel, in deren Mitte sich die Mündung einer Schleimdrüse oder eine flache runde Grube befindet, kleine Kreise zusammensetzen. Verhältnissmässig geringer ist ihre Zahl bei Allig. Lucius, Allig. palpebrossus und Croc. vulgaris: auch haben sie bei diesen eine weniger regelmässige Stellung und sind beinahe nur auf die vordere Hälfte der Zunge beschränkt.

An den Seitenrändern der Zunge, an denen Drüsenmündungen und Geschmackswärzchen fehlen, ist die Schleimhaut dünner, als auf dem Rücken dieses Organs, und bildet an ihnen eine ansehnliche Menge niedriger, schmaler und an dem Rande vielfach eingekerbten Falten, die sämmtlich eine sehr schräge Richtung von vorn und oben nach hinten und unten haben.

§ 2. Unter den zergliederten Embryonen der Krokodile war die Zunge bei den beiden jüngsten verhältnissmässig noch sehr klein, insbesondere wenig dick, an der Oberfläche glatt, und an ihrem Rücken ohne Wärzchen und erkennbare Mündungen von Schleimdrüsen. Bei den viel älteren, aber noch lange nicht reifen Embryonen von Croc. acutus befand sich auf der grösser gewordenen Zunge schon eine Menge von niedriger Hügeln, von denen jeder die Mündung einer Schleimdrüse enthielt: eigentliche Zungenwärzchen aber und grubenartige Vertiefungen oder Crypten liessen sich noch nicht erkennen. Bei dem reifen Embryo von Croc. acutus waren dergleichen Vertiefungen schon in Menge vorhanden: auch liessen sich bei ihm Geschmackswärzchen bemerken, doch kamen diese nur in geringer Zahl vor und waren nur schwach angedeutet. Die Hügel, welche auf der Zunge der jüngeren Embryonen die Mündungen von Schleimdrüsen enthielten, waren dagegen verschwunden, und es erschienen diese Mündungen nunmehr, wie bei den halberwachsenen Exemplaren derselben Art von Krokodilen, als einfache

aber recht grosse Einstiche in die Fläche des Zungenrückens. — Auch bei Allig. Sclerops, bei dem in späterer Lebenszeit der Zungenrücken mit hügelartigen Erhöhungen von sehr verschiedener Grösse dicht besetzt ist, entstehen nach einer Beobachtung an einem noch lange nicht reifen Embryo am frühesten diejenigen Hügel, welche die Mündungen von Schleimdrüsen enthalten, verschwinden aber nachher nicht wieder, wie bei Croc. acutus, sondern werden mit der Zeit noch immer grösser. Erst später bilden sich bei Allig. Sclerops die Geschmackswärzchen und die übrigen kleinen Hügel des Zungenrückens, sind aber schon zu der Zeit, da die Embryonen das Ei verlassen, in grosser Zahl vorhanden. Eben dasselbe gilt auch von Allig. Cynocephalus, dessen Zunge gleichfalls, wenn er aus dem Ei ausschlüpft, schon mit zahllosen und sehr dicht stehenden hügelartigen Erhöhungen von verschiedener Grösse und verschiedener Bedeutung besetzt ist.

§. 3. Nach einer Bemerkung von Geoffroy ist bei Croc. vulgaris die Haut der Zunge gelblich gefärbt*). Eine ähnliche aber noch intensivere, nämlich citronengelbe Farbe hat nach Alex. v. Humboldt die Haut der Zunge, wie überhaupt die Schleimhaut der Mundhöhle bei Allig. Sclerops**). Und diese Farbe der Mundhöhle erhält sich, wie ich bemerkt habe, bisweilen bei Exemplaren von Allig. Sclerops, wenn sie in Weingeist aufbewahrt worden sind, sogar viele Jahre ziemlich unverändert. Doch ist entweder nicht bei allen Exemplaren derselben Art, oder nicht immer bei ihnen die Mundhaut gelb gefärbt: denn der Prinz Maximilian von Neuwied fand sie bei frisch untersuchten Krokodilen, die nach der von ihnen gegebenen Beschreibung und dem ihnen beigelegten Namen zu Allig. Sclerops gehörten, rosen- oder fleischfarben***).

Gelb gefärbt mit einer schwachen Beimischung von braun fand ich die Mundhaut bei einem Weingeist-Exemplar von Allig. palpebrossus. Fleischfarben aber sah ich sie, so viel ich mich erinnere bei lebenden und bei bald nach dem Tode untersuchten Exemplaren von Allig. Lucius, Allig. Cynocephalus und Croc. acutus.

§. 4. Das Zungenbein war bei den zwei jüngsten Embryonen schon ziemlich gross und ähnlich geformt, wie bei jungen und halberwachsenen Krokodilen, aber noch durchweg knorplig. Bei den älteren Embryonen waren hingegen seine beiden Hörner zum Theil verknöchert.

Zu den Mittheilungen, welche über das Zungenbein der Krokodile in

*) Annales du Museum d'hist. nat de Paris. Tom. II, pag. 13.

**) Beobachtungen aus der Zoologie und vergleichenden Anatomie (Tübingen 1806) S. 20.

***) Beitr. z. Naturgesch. v. Brasilien. Bd. I, (Weimar 1825) S. 74.

seinem ausgebildeten Zustande bereits von Anderen, insbesondere von Cuvier, J. F. Meckel und A. F. J. Mayer gemacht worden sind, habe ich nur wenig hinzuzufügen. Der vordere Rand seines breiten und überhaupt schildförmigen Mittelstückes ist nach oben aufgebogen, springt gegen die Mundhöhle mehr oder weniger weit vor und hat dadurch die Mundhaut zwischen dem Kehlkopf und der Zungenwurzel zu einer langen und ziemlich dicken Falte emporgehoben. Mit dieser Falte setzt sein aufgebogener vorderer Theil zwischen den genannten Organen gleichsam einen Wall zusammen, der eine quere Richtung hat, nebst dem Gaumensegel die Mundhöhle gegen die Rachenhöhle abgrenzt, und auf seinen Flächen so gekrümmt ist, dass er einen mit der convexen Seite nach vorn gewendeten mässig starken Bogen bildet. Dicht vor dem Walle aber, über den die Nahrungsmittel hinübergleiten müssen, wenn sie aus der Mundhöhle in die Rachenhöhle übergehen, befindet sich eine Querfurche, die ihn als ein schmaler Graben von der Zungenwurzel scheidet. — Bei ziemlich gleich grossen in Weingeist aufbewahrten Exemplaren einer und derselben Art von Krokodilen findet man den angeführten Wall, dem Alex. v. Humboldt den Namen der Zungenklappe gegeben hat, verschiedentlich hoch, so wie den vor ihm liegenden Graben verschiedentlich tief: je höher aber der erstere ist, um desto flacher erscheint der letztere. Es kann daher diese Verschiedenheit nicht etwa in einer Beziehung zu dem Alter oder der Art der Individuen stehen; vielmehr ist sie abhängig von der Wirkung der verschiedenen Muskeln des Zungenbeins. Denn wenn dasselbe nach vorn gezogen und gehoben wird, so tritt die Zungenklappe stärker hervor, wobei der vor ihr liegende Graben seichter wird, weil nunmehr die Falte der Schleimhaut, welche diesen Graben bildet, durch den sich stärker erhebenden vordersten Theil des Zungenbeins verzogen und verstrichen wird. Wenn dagegen andere Muskeln das Zungenbein nach hinten ziehen, wird die Zungenklappe durch eine Senkung niedriger und der vor ihr befindliche Graben tiefer*).

Der vordere Rand des breiten, mässig dicken und knorpligen Zungenbeinkörpers ist bogenförmig abgerundet und mit zwei Ausschnitten versehen, die durch fibröses Gewebe ausgefüllt sind**). Im Allgemeinen haben diese Ausschnitte eine rundliche Form mit einem schmalen oder doch nur mässig breiten Eingang, sind im Verhältniss zu dem ganzen Zungenbeinkörper nur

*) Nach einer Angabe Geoffroys in den Annales du museum d'histoire natur. de Paris (Bd. II, S. 13) soll bei dem Nilkrokodil die Zungenklappe stärker hervortreten, wenn das Zungenbein nach hinten gezogen wird. Diese Angabe aber ist entschieden unrichtig.

**) Eine naturgetreue Abbildung des Zungenbeins von Allig. Lucius hat A. F. J. Mayer in seinen Analecten zur vergl. Anatomie (Bonn 1835) auf Tafel III in Fig. 3 gegeben.

mässig gross und theilen dessen vorderen Rand in drei neben einander liegende Lappen. Am meisten rundlich sind sie bei Allig. Lucius: bei anderen Krokodilen aber dringen sie etwas tiefer ein, haben auch schmälere Eingänge und zeigen eine Annäherung an die ovale Form. In der Regel liegen sie so weit auseinander, dass der zwischen ihnen befindliche Lappen des Zungenbeins ungefähr ebenso breit ist, wie die beiden seitlichen Lappen. Bei Gavialis gangeticus aber liegen sie weiter auseinander, weshalb bei ihm der mittlere Lappen des Zungenbeinkörpers breiter, als ein jeder von den beiden seitlichen ist: dagegen liegen sie bei Gavialis Schlegelii viel näher bei einander, so dass bei ihm der mittlere Lappen weit schmäler als die seitlichen ist. — Ausserdem aber verhält sich der mittlere Lappen auch noch in einer anderen Hinsicht bei den verschiedenen Arten der Krokodile verschieden. Entweder nämlich ist er ganz einfach, oder hingegen durch zwei oder selbst durch mehrere spaltförmige Einschnitte, die durch fibröses Gewebe ausgefüllt sind, entweder in drei neben einander liegende kleinere Lappen oder in eine noch grössere Zahl von Läppchen getheilt. Das erste Verhältniss fand ich bei Gavialis Schlegelii (?), Allig. Lucius, Allig. Sclerops und Allig. Cynocephalus, das zweite bei Allig. palpebrossus, Croc. vulgaris, Croc. biporcatus und Croc. acutus. Das dritte bei Gav. gangeticus, bei dem der mittlere Lappen sechs Einschnitte bemerken liess. — Durch die angegebene Theilung des vorderen Randes des Zungenbeins in einige Lappen, hat dieser Rand, der gegen die Mundhöhle mehr oder weniger vorspringt und den oben angegebenen Wall zusammensetzen hilft, eine grössere Biegsamkeit erhalten, die ihm dann zu Statten kommen mag, wenn grössere zu verschluckende Nahrungsmittel über ihn hinweggleiten sollen. Von der Zungenklappe und dem Graben, der sich vor derselben befindet, habe ich bei den zwei jüngsten Embryonen, die ich untersuchte, noch keine Andeutung bemerken können. Bei den übrigen Embryonen aber war sowohl die Klappe, als auch der Graben bereits gebildet, und die erstere ziemlich hoch, der letztere mässig tief.

§. 5. In Hinsicht auf die Muskeln der Zunge und des Zungenbeins stimmen die Krokodile zwar einigermassen mit den Säugethieren, doch im Ganzen nur wenig überein. Mittheilungen über diese Muskeln sind von Cuvier, J. F. Meckel, A. F. J. Mayer*) und J. G. Fischer**) gemacht worden, die jedoch zum Theil nicht hinreichend genau sind, daher zum Theil auch von einander sehr abweichen. Eine nochmalige und ausführ-

*) Analecten für vergleichende Anatomie. Bonn 1835. S. 38 und 39.

**) Die Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852. S. 74 und 75.

lichere Beschreibung, die ich in dem Nachstehenden geben will, dürfte deshalb wohl nicht als überflüssig erscheinen.

1. M. omohyoideus (Taf. IX, Fig. 1, o. 0). Es ist dieser Muskel lang, schmal und mässig dick, wie bei den Säugethieren im Allgemeinen, und hat auch einen ähnlich schrägen Verlauf, wie bei diesen, besitzt aber keine Zwischensehne und entspringt nicht von dem Schulterknochen, sondern ganz nahe denselben von dem obersten Theil des Hakenschlüsselbeins, weshalb ihn Fischer den M. coracohyoideus genannt hat. Vorn verläuft er neben der Speiseröhre, und setzt sich an den schräg nach hinten und unten gekehrten Rand des Zungenbeinhorns seiner Seite da an, wo ungefähr die Mitte des Horns ist.

2. M. sternohyoideus (Taf. IX, Fig. 1 *l*). Es ist derselbe platt und ziemlich breit, entspringt einestheils vom vorderen Rande des Manubrium sterni, anderentheils von dem Oshyposternale, berührt hinten eine Strecke lang den gleichen Muskel der anderen Seitenhälfte, entfernt sich dann aber von ihm ein wenig und verdeckt in Gemeinschaft mit denselben von unten her beinahe vollständig den Halstheil der Luftröhre. Gegen sein vorderes Ende theilt er sich in zwei Köpfe. Der eine von diesen ist an dem hinteren Rand des Zungenbeinhorns nahe dem Gelenke für dasselbe, hauptsächlich aber hinter dem angeführten Gelenke an den äusseren Rand und an die untere Seite des Zungenbeinkörpers angeheftet. Der andere Kopf, der nach aussen von jenem ersteren liegt, geht stark verjüngt in eine kurze Sehne über, durch die er mit einer Abtheilung eines gleich zu beschreibenden anderen Muskels (Nr. 3) zusammenhängt.

Ein M. sternothyreoideus und ein M. hyothyreoideus fehlen.

3. M. mylohyoideus anterior (Taf. IX, Fig. 1 *g*, *h*). Derselbe ist ein platter, mässig dicker, wie überhaupt nur mässig grosser und gestreckt-oblonger Muskel, der in einer von vorn nach hinten gerichteten Linie von der inneren Fläche einer Seitenhälfte des Unterkiefers abgeht, an die er unter und hinter den zwei oder drei letzten Zähnen in der Nähe des oberen Randes von diesem Knochen angeheftet ist. Von da aus geht er schräge nach hinten und unten, wird allmälig etwas schmäler und dünner und theilt sich auf seinem Wege sehr bald in zwei neben einander verlaufende streifenförmige Portionen oder Köpfe. Der eine von diesen setzt sich hinter der Mitte des bogenförmig gekrümmten Zungenbeinhorns an die äussere Seite und dem hinteren (oder unteren) Rand desselben an: der andere, der hinter dem ersteren liegt, hängt nach aussen von dem Zungenbeinhorn durch eine kurze Sehne, deren schon oben Erwähnung geschehen ist, mit dem einen ihm entgegenkommenden Kopfe des M. sternohyoideus zusammen. Cuvier

hat diese zusammenhängenden Köpfe der beiden zuletzt beschriebenen Muskeln, die in Gemeinschaft mit einander den Unterkiefer herabziehen können, mit dem Namen des M. sternomaxillaris belegt: auch hat sie unter demselben Namen Fischer aufgeführt.

4. M. mylochyoideus posterior (Taf. IX, Fig. 1 *i*). Dieser ist dünner und kleiner, als der vorige, und hat eine beinahe dreieckige Form. Er entspringt mit seinem dünneren Ende über und hinter der Moschusdrüse der Unterkiefergegend, nahe dem unteren Rande des Unterkiefers, von der inneren Fläche dieses Knochens, also weiter nach unten als der vorige; geht darauf schräge nach hinten und innen und setzt sich mit seinem breiteren Ende an den ganzen vorderen (oder oberen) Rand des entsprechenden Zungenbeinhorns an. Innig mit ihm vereinigt ist das ziemlich lange, aber nur schmale Bündel von Muskelfasern, welches unter einem nach aussen und hinten gewendeten Bogen von dem vorderen Ende der Moschusdrüse abgeht: denn eigentlich bildet die längere Hälfte dieses Bündels den vorderen Rand desselben. Fischer hat ihn unter dem Namen des M. hyomaxillaris, Mayer unter dem des M. hyoglossus lateralis aufgeführt. Cuvier hat ihn zusammen mit dem kurz vorher beschriebenen Muskel (Nr. 3) die Mm. genioceratoidei genannt.

5. M. hyoglossus (Taf. IX, Fig. 1 *f*, *f*). Die beiden Muskeln dieses Namens machen den bei weitem grössten Theil des Zungenfleisches aus, und haben nicht nur eine andere Lage, sondern auch eine andere Ausbreitung, als die gleichnamigen Muskeln der Säugethiere. Sie entspringen sehnig und ziemlich dünne dicht vor den Mm. omohyoidei von dem unteren Rande und der äusseren Seite der Zungenbeinhörner, begeben sich in einer schrägen Richtung nach vorn zu einander hin, treffen an dem hinteren Ende der Zunge unter derselben zusammen, werden in ihrem Verlauf dahin allmälig dicker und breiter, und theilen sich nach ihrem Zusammentreffen, wie schon Cuvier und Mayer angegeben haben, in mehrere Bündel, von denen sich die des einen zwischen denen des anderen, mit denselben schräg sich kreuzend, so hindurch schieben, dass die des rechten in die linke und die des linken in die rechte Seitenhälfte der Zunge übergehen. Die Zahl der Bündel eines jeden von diesen Muskeln wechselt, je nach den Arten der Krokodile, von sechs bis zehn und richtet sich zum Theil nach der relativen Länge der Zunge. Immer aber liegen die Bündel eines jeden in einer Reihe hinter einander, breiten sich fächerförmig aus und senden ihre Fasern, von denen sich die vordersten in der Reihe bis zu der Spitze der Zunge erstrecken, theils nach dem Rücken, theils auch nach den Rändern der Zunge hin.

6. M. geniohyoideus. Die Muskeln dieses Paares sind langgestreckt, im Ganzen mässig dick und vorn so wenig von einander geschieden, dass sie nur einen einzigen Muskel auszumachen scheinen. In einer mässig grossen Entfernung von ihrem Ursprunge an dem Kinnwinkel und nachdem sie eine grössere Breite erlangt haben, theilen sie sich, wie schon Meckel bemerkt hat*), in zwei Paar an Breite und Dicke sehr ungleiche Schenkel. Die grösseren von diesen, die man als die äusseren bezeichnen kann (Taf. IX, Fig. 1 *e, e*) gehen in ihrem Verlauf immer weiter auseinander, liegen an den Seitenrändern der Zunge dicht neben der Hautbekleidung dieses Organs unter die Enden derjenigen Fasern der Mm. hyoglossi, welche gegen die Seitenränder der Zunge ausstrahlen, und setzen sich nahe den Gelenkverbindungen der Zungenbeinhörner an die untere Seite des Zungenbeinkörpers an. Ihre hinteren Enden werden von aussen und unten zunächst durch die Mm. mylohyoidei anteriores bedeckt. Die inneren Schenkel der beiden Muskeln sind im Ganzen schmäler, als jene äusseren, sehr dünn und ihrer ganzen Länge nach dicht neben einander gelagert. Sie verlaufen gerade nach hinten, liegen dicht unter dem verflochtenen Theil der Mm. hyoglossi, schlagen sich in dem Winkel, welchen jene beiden Muskeln durch ihr Zusammentreffen an dem hinteren Ende der Zunge bilden, nach oben um, und setzen sich vor dem aufgebogenen Rande des Zungenbeinkörpers an den häutigen Theil der Zungenklappe, zu deren Verkürzung sie wahrscheinlich beitragen können. Obgleich die beiden beschriebenen Muskeln einen Theil des Zungenfleisches ausmachen, dürfte doch deshalb, weil der bei weitem grössere Theil ihrer Faserbündel hinten an das Zungenbein angeheftet ist, den Namen, welchen ich für sie gewählt habe, wohl passender, als der Name der Mm. genioglossi sein, unter dem sie von Cuvier, Mayer und Fischer aufgeführt worden sind. Von Meckel sind sie die Vorwärtszieher der Zunge genannt worden. Noch andere für die Zunge und das Zungenbein bestimmte Muskeln, als die beschriebenen, kommen bei den Krokodilen nicht vor. Es fehlen also bei diesen Reptilien, wenn man sie mit den Säugethieren vergleicht, die Mm. genioglossi, styloglossi, stylohyoidei und hyothyreoidei. Auch habe ich bei ihnen in der Zunge keine besondere Schichten von transversalen und longitudinalen Muskelfasern, also auch namentlich keinen Musc. lingualis erkennen können. Wahrscheinlich aber dient bei ihnen zur Bewegung der Zunge und des Zungenbeins, wie ich weiterhin noch näher angeben werde, ausser den schon oben beschriebenen Muskeln noch eine Schicht von Muskelfasern, die in der Unterkiefergegend und an der unteren

*) System der vergl. Anatomie. Thl. IV. S. 389.

Seite des Halses dicht über der Hautbedeckung liegt, im Ganzen eine ansehnliche grosse Breite hat und deshalb

7. M. latissimus colli oder auch M. subcutaneus colli genannt werden kann. Von Cuvier ist sie nicht recht passend unter dem Namen des M. mylohyoideus aufgeführt worden. Dieselbe besteht der Hauptsache nach aus quer verlaufenden Muskelfasern und besitzt nur allein in ihrem mittleren Drittel einen in der Mittelebene des Körpers liegenden schmalen aponeurotischen Längsstreifen oder Raphe. In dem hintersten Theil des Halses ist sie sehr dünn: weiter nach vorn nimmt sie an Dicke immer mehr zu und erscheint zwischen den Seitenhälften des Unterkiefers verhältnissmässig ungefähr so dick, wie der Mm. mylohyoideus des Menschen. Zu unterscheiden sind an ihr eine vordere kürzere und eine hintere längere Hälfte, die jederseits nach aussen und oben von einander getrennt sind, sonst aber ohne Unterbrechung in einander übergehen. Die vordere Hälfte erstreckt sich von dem Kinnwinkel bis etwas hinter die Mundwinkel und ist an die innere Seite der rechten und linken Hälfte des Unterkiefers nahe dem oberen Rande derselben angeheftet. Ihre Insertionslinien sind ziemlich gerade und enden etwas vor den Eingängen in die Kanäle des Unterkiefers, jedoch viel höher nach oben, als wo sich diese Eingänge befinden. Ihre Befestigung aber ist durch keine besondere Aponeurosen vermittelt, sondern es sind die Bündel ihrer Muskelfasern unmittelbar an den Knochen angeheftet. — Die hintere Hälfte des Muskels ist durch ein Paar Aponeurosen zum kleineren Theil mit dem Unterkiefer, zum bei weitem grösseren Theile aber mit einer Fascie verbunden, welche einige Nackenmuskeln, die den Mm. biventres und complexi des Menschen entsprechen, einscheidet. Der kleinere Theil beginnt gleich hinter den Flügelbeinen an der inneren Seite der Unterkieferhälften, und zwar ziemlich nahe dem unteren Rande derselben, endet aber an der äusseren Seite der beiden Hälften des Unterkiefers, indem seine beiden Insertionslinien mit einer halben Spiralwindung von der ersteren auf die letztere Seite der Unterkieferhälften übergehen. Von aussen bedeckt dieser Theil zunächst unter und hinter dem Unterkiefer die Mm. pterygoidei, denen er dicht anliegt. Von dem übrigen oder hinter dem Unterkiefer liegenden Theil der hinteren Hälfte des Muskels sind sowohl die beiden Aponeurosen, als auch die zwischen ihnen befindliche Schicht von Muskelfasern beträchtlich dünner, als die jenes vorderen Theiles derselben Hälfte. Dagegen sind seine Aponeurosen nun ein sehr bedeutendes breiter, als die ohne Unterbrechung in sie übergehenden jenes vorderen Theiles, die im Ganzen nur sehr schmal sind. — Die Lücke, die sich jederseits, zwischen der vorderen und hinteren Hälfte des beschriebenen Muskels befindet, ist

nur mässig gross, und erscheint als ein spitzwinkliger dreieckiger Ausschnitt, dessen Winkel gegen die Mittelebene des Körpers und nach unten gekehrt ist. Durch sie geht der Musc. mylohyoideus posterior hindurch, indem er sich von der inneren Seite des Unterkiefers zu dem Horn des Zungenbeins begiebt.

8. M. latus colli. Weiterhin ist er einige Mal M. latissimus colli accessorius genannt. Dieser Namen aber passt nicht für ihn. Tiefer, als die so eben beschriebene Muskelschicht liegt eine andere, die sehr viel kürzer als jene, und auch nicht völlig so breit, als deren hintere Hälfte ist. Ihre Faserbündel, die in der Mehrzahl eine ziemlich grosse Dicke haben, sind zwischen den Mm. recti capitis anteriores und an die Körper der drei vordersten Halswirbel angeheftet und bilden eine breite Binde, die sich von dem Zungenbein bis an die Enden der stark nach hinten gerichteten Halsrippen des ersten und zweiten Paares erstreckt, (Taf. IX, Fig. 3 *k, k*, in welcher Abbildung aber die in zwei Seitenhälften getheilte Binde nicht ihrer ganzen Breite und Länge nach angegeben ist). Es umfasst diese Binde, wie eine Schlinge, zunächst hinter dem Zungenbein die Mm. sternohyoidei und omohyoidei, die Luftröhre, die Speiseröhre, die Nervi vagi, die Venae jugulares und zwei neben den genannten Nerven und Venen verlaufende Halsarterien. Ihre seitlichen oberen Theile liegen nach innen von den hinteren grösseren Hälften der starken Mm. pterygoidei (Taf. IX, Fig. 3 *i, i*) mit denen sie durch Bindegewebe locker vereinigt sind. Ihr unterer oder mittlerer grösserer Theil liegt unterhalb der eben erwähnten Muskeln auf dem M. latus colli, der dieselben von aussen bedeckt, und ist durch Bindegewebe innig und ziemlich fest mit ihm verbunden. Die Faserbündel ihrer hinteren Hälfte laufen quer und ohne Unterbrechung in der Mittelebene von der einen Seite des Halses zu der anderen herüber. Diejenigen von ihren Faserbündeln aber, welche sich vor jenen befinden sind in zwei Seitenhälften getheilt, verlaufen um so schräger von oben nach unten und vorn, je weiter sie nach vorn liegen, und bilden zwei Muskelschichten, die sich von aussen um die Enden der Zungenbeinhörner herumschlagen und sich an die untere Seite des Zungenbeinkörpers, zunächst dem hinteren Rande desselben anheften. Dabei greifen diese Muskelschichten dicht hinter und unter dem Zungenbeinkörper über einander so herüber, dass sie mit einander sich kreuzen und die rechte unter der linken zu liegen kommt. — Wie ich vermuthe, dient der beschriebene ziemlich starke Muskel eines Theils zum Zurückziehen des Zungenbeins, anderen Theils und hauptsächlich beim Verschlucken grösserer Gegenstände zum Zusammendrücken des von ihm umfassten vordersten Theils der Speiseröhre, der im Verhältniss zu seiner Weite nur eine dünne Schicht von transversalen Muskelfasern besitzt.

§. 6. Da bei den Krokodilen die Zunge ihrer ganzen Länge nach bis zu der Spitze hin durch Haut und Bindegewebe an den Unterkiefer angeheftet ist, so wird sie bei ihnen nicht so verschiedenartig bewegt werden können, wie bei vielen anderen Wirbelthieren. Es lässt sich indess voraussetzen, dass sie beim Verschlucken von Nahrungsmitteln allmälig von ihrer Spitze bis zur Wurzel gegen das Gaumengewölbe herangedrückt werden wird. Eine solche Bewegung aber wird durch die vordere und stärkste Partie des M. latus colli ausgeführt werden können, die zu beiden Seiten der Zunge ganz nahe den Alveolarrändern des Unterkiefers angeheftet ist. Auch können darauf, wie es allen Anschein hat, die Mm. hyoglossi insofern einen Einfluss äussern, als durch die Contraction ihrer sich kreuzenden und nach entgegengesetzten Richtungen verlaufenden Bündel die Zunge, wenn das Zungenbein durch die Mm. geniohyoidei, omohyoidei und sternohyoidei fixirt worden ist, etwas verschmälert und dabei nach oben hervorgewölbt werden kann.

Zunächst hinter der Zunge wird das Nahrungsmittel dadurch weiter gefördert werden können, dass das Zungenbein gegen die Schädelgrundfläche herangezogen wird. Diese Bewegung aber kann bewirkt werden durch die vier Mm. mylohyoidei und einen Theil des M. latus colli. Ehe dies jedoch geschieht, wird der Isthmus faucium durch eine Senkung und Verschmälerung der Zungenklappe geöffnet worden sein müssen. Ein solcher Vorgang aber wird erfolgen, wenn durch eine Contraction der Mm. sternohyoidei, während die Mm. geniohyoidei, Mm. mylohyoidei und der unter dem Zungenbein befindliche Theil des Mm. latus colli erschlafft sind, das Zungenbein nach hinten und unten gezogen wird.

Auch bei der Athmung spielen unter gewissen Umständen einige Muskeln des Zungenbeins eine Rolle. Es vermögen nämlich die Krokodile zu athmen, während sie nur die Nasenlöcher über dem Wasser haben, selbst wenn der Mund geöffnet ist. Dies nun ist ihnen möglich, weil ihr Isthmus faucium, hinter welchem die Choanen liegen, völlig geschlossen werden kann, und zwar dadurch, dass die Zungenklappe hoch hervortritt, und sich an die vordere Seite eines ziemlich hohen Gaumensegels (Taf. IX. Fig. 3 *d,d*), dessen Beschreibung weiterhin in §. 10 folgen wird, dicht heranliegt. Die Zungenklappe aber kann hervortreten und sich an das Gaumensegel anlegen, wenn sich die Mm. geniohyoidei, die an die hintere Hälfte des Zungenbeinkörpers angeheftet sind, verkürzen und das Zungenbein nach vorn ziehen; zumal wenn sich mit deren Wirkung die der Mm. mylohyoidei vereint, welche letztere das Zungenbein nicht nur heben, sondern auch ein wenig nach vorn ziehen können. Desgleichen sind die Krokodile durch die angegebene Einrichtung, durch die sie ihren Isthmus faucium vollständig schliessen können,

in den Stand gesetzt, — worauf namentlich Alex. von Humboldt aufmerksam gemacht hat, — unter Wasser ihre Beute ergreifen zu können, ohne besorgen zu dürfen, von der einströmenden Wassermasse erstickt zu werden. Wahrscheinlich ist jedoch bei ihnen durch diese Einrichtung der Eingang zu dem Schlunde meistens oder fast immer geschlossen: denn selbst dann, wenn sich die Krokodile auf dem Lande liegend sonnen, und den Rachen weit offen haben, ist bei ihnen, wie Alex. v. Humboldt wahrgenommen hat, der Weg von der Mundhöhle zu der Schlundhöhle ganz verschlossen*).

§. 7. Auf den Bau des Geruchs-Organs habe ich ausser einigen Embryonen einen Allig. Lucius von 2′ 9″ 4‴, einen Allig. Sclerops von 1′ 1″ 6‴ und einen Croc. biporcatus von 1′ 5″ 6‴ Länge untersucht. Jede Seitenhälfte dieses Organs lässt in ihrem ausgebildeten Zustande zwei in Hinsicht der Form und Zusammensetzung verschiedene Abschnitte unterscheiden, von denen der eine hinter und zum kleineren Theil auch unter dem anderen liegt. Der vordere reicht vom äusseren Nasenloch bis zu der Augenhöhle, ist von dem Nasenbein, Zwischenkieferbein, Oberkieferbein und dem vordersten Theil des Gaumenbeins derselben Seitenhälfte umgeben, besteht der Hauptsache nach aus Knorpelplatten und der Riechhaut, und kann mit dem Namen einer Nasenhöhle im engeren Sinn des Worts bezeichnet werden. Der hintere Abschnitt beginnt unter dem hintersten Theil des vorderen da, wo sich das vordere Ende eines Gaumenbeins befindet, reicht bis zu den Choanen, und besteht nur allein in einer Schleimhaut. Er kleidet die von dem Gaumenbein und Flügelbein derselben Seite zusammengesetzte ziemlich lange und mässig weite Knochenröhre aus, besitzt keine Zweige eines Geruchsnerven, und dient nur dazu, die Luft, welche in die Nasenhöhle aufgenommen ist, nach den Athemwerkzeugen hinzuleiten. Diesen letzteren Abschnitt, der gewissermassen als ein Anhang des ersten zu betrachten ist, werde ich in dem Folgenden die häutige Gaumenröhre nennen.

§. 8. Zwischen den beiden Nasenhöhlen ist eine lange, mässig dicke und nirgend unterbrochene knorplige Scheidewand aufgerichtet, die auf den Gaumenfortsätzen der Zwischenkieferbeine und Oberkieferbeine ruht, sich nach vorn bis zwischen die äusseren Nasenlöcher erstreckt, hinten ohne Unterbrechung in die knorplige Scheidewand der Augenhöhlen übergeht, und an ihrem hinteren Ende ziemlich hoch ist, von da aber nach vorn immer niedriger wird. Diese Scheidewand, die aus der vorderen Hälfte der beiden paarigen verschmolzenen Schädelbalken entstanden ist, dient zugleich als eine gemeinschaftliche innere Wandung der beiden Nasenhöhlen. Sowohl an ihrem oberen, als auch an ihrem unteren Rande geht sie nach beiden

*) Beobachtungen aus der Zoologie und vergleichenden Anatomie. (Tübingen 1806) S. 20

Seiten in einen ebenfalls knorpligen aber etwas dünnen blattartigen Fortsatz über. Die Fortsätze des oberen Paares (Taf. 5, Fig. 3 *k*, Fig. 4 *g*, Fig. 5 *ee*, Fig. 6 *b. b*, Fig. 7 und 8 *a*. Fig. 9 *b*) tragen gewissermassen die Nasenbeine und Thränenbeine, sind seitwärts den Oberkieferbeinen und Zwischenkieferbeinen angeschmiegt, haben mit der Nasenscheidewand eine gleiche Länge, und entsprechen in ihrer vorderen Hälfte den Cartilagines nasi laterales des Menschen, im Ganzen aber den mehr oder weniger knorpligen Nasendächern bei den Embryonen höherer Wirbelthiere, aus denen sich die Seitenwandknorpel der Nase und die Riechbeine entwickeln*). Vorn, wo sie am schmalsten sind, ist ihr äusserer Rand ziemlich weit vom Gaumengewölbe entfernt: je mehr nach hinten aber, um desto mehr nähern sie sich mit diesem Rande, indem sie allmälig breiter werden, dem Gaumengewölbe, bis sie mit ihrem hinteren Theil dasselbe erreichen (Taf. V, Fig. 3 *f* bis *k*). An ihrem hinteren oder breitesten Theil sind sie in der Art ausgebuchtet, dass sie äusserlich zwei Paar Hügel darstellen, die einen sehr ungleichen Umfang haben, und von denen der grössere sehr nahe hinter dem kleineren liegt. Ich werde diese hohlen Hügel, deren nähere Beschreibung weiterhin erfolgen wird, die äusseren Riechmuscheln nennen, weil sie nicht nach innen gegen die Nasenhöhle, sondern nach aussen vorspringen. — Die beiden unteren blattartigen Fortsätze der knorpligen Nasenscheidewand erstrecken sich beinahe von den äusseren Nasenlöchern bis zu den Eingängen in die Gaumenröhren, reichen also nicht so weit nach hinten, wie die oberen (Taf. V, Fig. 3 *m*, Fig. 7 *b* und Fig. 8 *b*). Sie liegen platt auf dem Gaumengewölbe, und gehen seitwärts noch eine Strecke über dasselbe hinaus, indem sie neben den Seitentheilen der Zwischenkiefer- und Oberkieferbeine sich aufbiegen und den oberen blattartigen Fortsätzen der Nasenscheidewand entgegen kommen. Am höchsten sind diese ihre aufsteigenden Seitentheile ganz vorn, nach hinten aber werden sie immer niedriger, bis sie eine mässig grosse Strecke von den vorderen äusseren Riechmuscheln ganz verschwinden. Es gelangen jedoch die oberen und die unteren seitlichen Fortsätze der Nasenscheidewand nicht zu einer gegenseitigen Berührung, sondern es bleibt zwischen je einem oberen und einem unteren ein langer schmaler Zwischenraum übrig, der eine schräge Richtung von vorn und oben nach hinten und unten hat. Ausgefüllt ist derselbe von einer mässig dicken fibrösen Haut, die in das Perichondrium der beiden beschriebenen Knorpelblätter je einer Seitenhälfte übergeht (Taf. V, Fig. 3 *l*, Fig. 7 und 8). Dem Angeführten zufolge wird also jederseits von jenen Knorpelblättern, dem zwischen ihnen

*) Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungsgeschichte der Menschen und der Thiere Leipzig 1832, Thl. 1, S. 93 bis 103.

ausgespannten Streifen einer fibrösen Haut und der Nasenscheidewand eine Röhre zusammengesetzt, die sich beinahe von dem äusseren Nasenloche bis zu der vorderen äusseren Riechmuschel erstreckt, und bei den verschiedenen Arten der Krokodile eine verschiedene relative Länge und Weite hat, wohl bei allen aber von vorn nach hinten an Weite etwas zunimmt.

Wie schon angeführt, sind von den knorpligen Theilen der Nase nur allein die oberen blattartigen Fortsätze der Nasenscheidewand an der Bildung der äusseren Riechmuscheln betheiligt. Die Muscheln des vorderen Paares haben nur eine sehr mässige Grösse und einen einfachen Bau: besitzen eine gestreckte, beinahe cylindrische Form, sind mit ihrem grössten Durchmesser schräge von oben nach unten und vorn gerichtet, dabei aber bogenförmig gekrümmt und mit der Concavität nach hinten gerichtet, und reichen nicht völlig bis zu dem Gaumengewölbe hinab (Taf. V, Fig. 3 *i*, Fig. 4 *h*, Fig. 5 *g* und Fig. 6 *e*). Die Höhle einer jeden geht in den inneren oder röhrenförmigen Theil der Nasenhöhle durch eine viel weniger lange, mässig weite, mehr oder weniger ovale und ebenfalls schräge gestellte Oeffnung über (Taf. V, Fig. 7 *d* und Fig. 8 *e*). Die Riechmuscheln des hinteren Paares, die nahe auf die vorderen folgen, haben einen viel grösseren Umfang und einen ganz anderen Bau. Von ihrer nach aussen gekehrten Seite angesehen, zeigen sie eine unregelmässig ovale Form. Mit ihrem dickeren Ende sind sie nach hinten, mit dem dünneren nach vorn gekehrt: mit ihrer unteren längeren Seite liegen sie horizontal auf dem Gaumengewölbe, indess ihre obere längere Seite eine schräge Richtung von hinten und oben nach vorn und unten hat (Taf. V, Fig. 3 *f*, Fig. 4 *i*, Fig. 5 *h*, Fig. 6 *f* und *f**). Nach vorn gehen sie etwas über die Gaumenbeine hinaus: mit ihrem hinteren abgerundeten Ende aber reichen sie in den Zwischenraum hinein, den jederseits an der vorderen Wand der Augenhöhle das vordere Stirnbein, das Thränenbein, das Oberkieferbein und das Gaumenbein zwischen sich lassen, und sind schon von den Augenhöhlen aus, wenn man die in diesen Höhlen enthaltenen Gebilde entfernt hat, zum Theil sichtbar. Bei einer bloss äusseren Betrachtung gewährt eine solche Riechmuschel den Anschein, als bestände sie nur in einer einfachen und etwas mehr, als eine Längenhälfte eines hohlen Ovales darstellenden Ausbuchtung des dünnen knorpligen Nasendaches. Bei einer näheren Untersuchung aber ergiebt sich, dass diese ausgebuchtete Partie des Nasendaches von ihrem vorderen Ende bis auf eine geringe Entfernung von ihrem hinteren Ende, so wie von ihrem unteren Rande bis in die Nähe ihres oberen Randes, also zum grösseren Theil dermassen angeschwollen und ausgehöhlt ist, dass der angegebene Theil für sich allein eine fast rings geschlossene, und allenthalben ziemlich dünn-

wandige ovale Blase bildet, die auch in die Nasenhöhle unter der Form eines Hügels hineinragt und an ihrem nach vorn gekehrten dünneren Ende mit einer kleinen, rundlichen und in die Nasenhöhle führenden Mündung versehen ist (Taf. V, Fig. 3 *g* und *h*; Fig. 7 *g* und *i*; Fig. 8 *f* und *h* und Fig. 9 *e*, *e*). Der hinter der beschriebenen Anschwellung gelegene Theil der hinteren äusseren Riechmuschel, der eine geringere Länge als jener hat, ist von dem einfach ausgebuchteten Ende je einer Seitenhälfte des knorpligen Nasendaches gebildet, also an seiner nach innen gekehrten Seite concav (Taf. V, Fig. 6 *f**; Fig. 8 *k*).

Unter der hinteren (äusseren) Riechmuschel geht das knorplige Nasendach, indem es sich umrollt, noch eine kleine Strecke nach innen gegen die Nasenscheidewand hin, und dieser Theil desselben, der einen schmalen und mässig langen Streifen darstellt, hat seine Lage auf dem vorderen, vor dem absteigenden Fortsatz des vorderen Stirnbeins gelegenen Drittel der knöchernen Gaumenröhre (Taf. V, Fig. 7 *k*; Fig. 8 *i* und Fig. 9 *f*). Von diesem Theile aber geht eine fibröse Haut zur Nasenscheidewand hin und in das Perichondrium derselben über, welche Haut einen zwischen ihm und dieser Scheidewand verbliebenen Zwischenraum ausfüllt und ebenfalls auf dem vorderen Drittel der knöchernen Gaumenröhre ihre Lage hat. Eine jede Seitenhälfte der Nasenhöhle wird also bei den Krokodilen, abgesehen von der Riechhaut, zunächst hauptsächlich von Knochenplatten, ausserdem aber auch von zwei fibrösen Häuten umgeben, von welchen Häuten die eine gegenüber der Nasenscheidewand vor dem Eingange in die knöcherne Gaumenröhre, die andere neben der Nasenscheidewand hinter dem Eingange in die Gaumenröhre ihre Lage hat.

Gegenüber dem oberen Rande von der vorderen längeren Hälfte je einer grösseren äusseren Riechmuschel hat das knorplige Nasendach nach innen (gegen die Nasenhöhle) einen tafelförmigen Fortsatz ausgesendet, der eine mässig grosse Breite hat, viel länger als breit ist, und bei den verschiedenen Arten der Krokodile eine etwas verschiedene Form besitzt. Mit seinem Längendurchmesser hat er eine schräge Richtung von hinten und oben nach vorn und unten, mit seinen Flächen aber eine etwas schräge Richtung von oben und aussen nach unten und innen. Seine nach aussen gekehrte Fläche ist concav, seine nach innen gekehrte Fläche mässig convex (Taf. V, Fig. 7 *e*; Fig. 8 *g* und Fig. 9 *e*). Dicht vor ihm befindet sich der Eingang in die vordere äussere Riechmuschel, unter ihm der langgestreckte Eingang in diejenige Höhle der hinteren äusseren Riechmuschel, welche sich über und hinter der blasenförmigen Auftreibung dieser Muschel hinzieht. Hinsichtlich ihrer Form und ihrer Lagerungsverhältnisse haben

die beschriebenen beiden paarigen Tafeln im Verein mit der Riechhaut, mit der sie bekleidet sind, eine grosse Aehnlichkeit mit den Riechmuscheln der Vögel und der Säugethiere im Allgemeinen. Man kann sie daher zum Unterschiede von denjenigen bei den Krokodilen vorkommenden Theilen des Geruchorgans, welche ich in dem Obigen die äusseren Riechmuscheln genannt habe, mit dem Namen der inneren Riechmuscheln bezeichnen.

§. 9. Die Schleimhaut, welche die knorpligen und fibrösen Theile des Geruchsorgans von innen bekleidet, hat zwar im Allgemeinen nur eine mässig grosse Dicke, doch eine etwas grössere an den knorpligen als an den fibrösen Theilen. An ihrer freien Fläche lässt sie keine Falten oder anders geformte Erhöhungen von einiger Erheblichkeit erkennen, besitzt aber in grosser Menge kleine linsenförmige Schleimbälge.

Zwischen der vorderen und hinteren äusseren Riechmuschel einer jeden Seitenhälfte, aber weit nach unten gegen das Gaumengewölbe hin, ist die Riechhaut durch die fibröshäutige Verbindung der Knorpelpartien der Nasenhöhle nach aussen vorgedrungen und bildet zusammen mit einem hautartigen Ueberzuge von Bindegewebe einen beutelförmigen Anhang des Geruchsorgans, dessen Wandung etwas dünner, als die Riechhaut ist, und der zu dieser in einem ähnlichen Verhältniss steht wie die Schleimhäute, welche bei den Säugethieren die Nebenhöhlen des Geruchsorgans auskleiden zu der eigentlichen Riechhaut. Der Eingang dieses Anhanges ist immer nur eng und hat eine rundliche Form. Hingegen ist die relative Grösse und die Form des Anhanges selbst verschieden bei den verschiedenen Arten, wie auch wahrscheinlich nach dem Alter der Krokodile. Zum Theil liegt er noch innerhalb der von mehreren Schädelknochen umgrenzten Höhle, welche die beschriebenen Knorpel des Geruchsorgans einschliesst, anderen Theils aber ausserhalb dieser Höhle in dem Oberkieferknochen. Es lassen sich daher an ihm zwei Hälften unterscheiden, die als innere und äussere Hälfte bezeichnet werden können. Die letztere dringt in den Oberkiefer durch ein Loch hinein, das sich dicht neben der Facies nasalis des Oberkiefers an der nach hinten gekehrten Seite des Körpers von diesem Knochen befindet, und von dem in einiger Entfernung nach aussen und oben an derselben Seite des Oberkiefers ein zweites Loch vorhanden ist, durch das ein starker Zweig des Nervus trigeminus und ein Paar Blutgefässe für die Zähne der oberen Kinnlade hindurchgehen. Bei Allig. Lucius, bei dem ich den in Rede stehenden Anhang am grössten fand, bildet seine innere Hälfte nur einen kurzen trichterförmigen Hals, die äussere hingegen einen ziemlich grossen in dem sehr breiten Oberkiefer gelegenen Sack, der von oben angesehen die Form eines langgestreckten Ovals hat und mit dem dickeren Ende

nach vorn, mit dem dünneren nach hinten gekehrt ist: vor dem letzteren Ende aber in den angegebenen Hals übergeht (Taf. V. Fig. 6 *g*). Von dem Nerven, der Arterie und der Vene des Oberkiefers, welche die einzelnen Zähne desselben mit Zweigen versorgen, ist dieser in dem Oberkiefer nur lose eingeschlossene Sack nicht durch eine besondere Knochenplatte geschieden, sondern es liegen jene Theile an einer Stelle ihres Verlaufes dicht auf ihm. Bei Croc. biporcatus, bei dem der ganze sackartige Anhang nur eine geringe Grösse hat, ist seine äussere Hälfte beinahe keulenförmig und mit dem dickeren Ende nach vorn gerichtet. Seine innere Hälfte aber, die fast eben so gross wie die äussere ist, besitzt ungefähr die Form eines Hammers und liegt mit ihrem nach oben gerichteten stielförmigen Theile zwischen den beiden äusseren Riechmuscheln, mit ihrem übrigen Theile dicht über denselben (Taf. V. Fig. 4 *k, k*).

§. 10. Ueber die Entwickelung des Geruchsorgans kann ich nur Weniges angeben, und zwar zum Theil aus der Ursache, dass ich dieses Organ noch nicht in seinem ausgebildeten Zustande kennen gelernt hatte, als ich meine beiden jüngsten Embryonen von Krokodilen zergliederte und dabei Mehreres übersehen habe.

Obere blattartige Fortsätze der Nasenscheidewand (oder knorplige Nasendächer) waren bei jenen Embryonen zwar bereits vorhanden und hatten auch schon eine ziemlich grosse Breite erlangt, waren aber nur erst mässig lang (Taf. V. Fig. 4). Nach hinten reichten sie bis an die Augenhöhlen, vor denen das Geruchsorgan im Ganzen die grösste Weite hatte und gleichsam kolbenartig nach aussen und oben angeschwollen war. Die unteren blattartigen Fortsätze der Nasenscheidewand waren bei dem jüngeren Embryo von Allig. Sclerops schon ziemlich breit: wie sie aber sich bei dem Embryo von Allig. Lucius verhielten, kann ich nicht angeben. Die Riechhaut hatte von den Nasenlöchern bis zu den Augenhöhlen eine verhältnissmässig ansehnlich grosse Dicke. Die äussere Wandung der beiden von ihr gebildeten Schläuche liess in dem weiteren Theil der Nasenhöhle eine dicke, ziemlich senkrecht stehende und nach innen (gegen die Nasenscheidewand) gerichtete Falte bemerken, die gegen ihre Enden allmälig dünner und niedriger wurde. Nach den Wahrnehmungen, die ich an weiter entwickelten Krokodilen gemacht habe, muss ich jetzt glauben, dass entsprechend dieser Falte der Riechhaut, auch schon das knorplige Nasendach einen blattartigen Fortsatz zu bilden angefangen hatte, welcher zusammen mit jener ihn einhüllenden Falte eine innere Nasenmuschel bezeichnen sollte.

Bei den viel weiter entwickelten Embryonen von Allig. Sclerops und Croc. acutus verhielten sich die knorpligen und fibröshäutigen Partien der

Nasenhöhle ähnlich, wie bei jungen Krokodilen. Namentlich liessen sich bei ihnen schon eine vordere kleinere und eine hintere grössere äussere Riechmuschel, sowie ein zwischen beiden gelegener schmaler, mässig dicker und senkrecht stehender blattartiger Auswuchs an der inneren Seite des Nasendaches unterscheiden. Im Verein mit der ihn überziehenden Riechhaut erschien dieser Auswuchs von seiner der Nasenhöhle zugekehrten Seite angesehen, als eine Wulst, die in ihrer Mitte beträchtlich dick und ziemlich hoch war, gegen ihre Enden aber dünn und niedrig auslief (Taf. V, Fig. 2 *d*). Die ganze Wulst bezeichnet eine innere Riechmuschel, an der besonders auffallend war, dass sie nicht eine schräge, sondern senkrechte Richtung hatte. Die hintere äussere Riechmuschel hatte eine ziemlich beträchtliche Grösse, war an ihrer äusseren Seite stark gewölbt, und zeigte, von dieser Seite angesehen, die Form eines Dreiecks mit stark abgerundeten Ecken (Taf. V, Fig. 1 *e*). Von ihrer inneren Seite angesehen erschien sie in ihrer unteren Hälfte concav, in ihrer oberen ziemlich stark convex, und diese letztere Hälfte bildete schon eine von einer Schleimhaut ausgekleidete Blase, die nach unten und vorn eine kleine Oeffnung hatte (Taf. V, Fig. 2 *e*). Die Riechhaut hatte eine sehr ansehnliche Dicke und liess schon eine bedeutende Menge linsenförmiger Schleimbälge erkennen, deren grösster Durchmesser bis 0,0080″ betrug. Zwischen den beiden äusseren Riechmuscheln hatte sie nach aussen hin schon eine kleine ovale Ausstülpung gebildet, die zwischen denselben noch grösstentheils versteckt lag (Taf. V, Fig. 1 *d*).

Die Höhle in dem blasenförmigen Theile der hinteren Riechmuschel konnte wohl nur dadurch gebildet worden sein, dass das knorplige Nasendach in der Nähe seines hinteren Randes an einer Stelle sehr an Dicke zugenommen und die verdickte Partie durch Resorption im Inneren eine Höhle erhalten hatte.

Gaumenröhren waren bei dem jüngsten Embryo noch nicht gebildet, vielmehr stellten die Gaumenbeine nur erst zwei schmale einfache Platten dar und standen so auseinander, dass das Gaumengewölbe hinten noch eine ziemlich lange und ziemlich weite Spalte bemerken liess, durch die man von der Mundhöhle aus die knorplige Scheidewand der Augenhöhlen erblicken konnte. Bis zu dem Anfange dieser Spalte reichten die beiden, an ihrem hinteren Theile fast kolbenartig erweiterten Schläuche, die von der Riechhaut gebildet waren, wo dann ein jeder sich nach hinten und unten nach der Spalte des Gaumengewölbes hin mit einer mässig grossen rundlichen Oeffnung mündete. Bei dem etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops war die angeführte Spalte von vorn nach hinten schon grossen-

theils geschlossen, bei den übrigen und noch weiter entwickelten Embryonen aber vollständig verschwunden. Nach den Untersuchungen an diesen verschiedenen Embryonen verhält sich nun die Bildung der Gaumenröhren folgendermaassen. Indem die Gaumenbeine, die anfangs zwei sehr schmale und dünne einfache Streifen darstellen, breiter werden, rollen sie sich an ihrem äusseren Rande nach oben um. Gleichzeitig schliessen sich an die Ränder derselben ein Paar nach vorn gerichtete und ebenfalls nur dünne und schmale streifenförmige Fortsätze der Flügelbeine an, die sich an den Gaumenbeinen weit nach vorn verlängern und mit ihnen ein Paar Halbkanäle zusammensetzen, deren concave Fläche der Mittelebene des Kopfes zugekehrt ist. Indem darauf die Gaumenbeine ihrer ganzen Länge nach zusammenrücken, wie auch noch einige Zeit nachher, rollen sie sich, an Breite zunehmend, auch mit ihren inneren Rändern nach oben um und legen sich mit diesen Rändern an die inneren Ränder der angeführten Flügelbeinfortsätze an, die indessen an Breite ebenfalls zugenommen und sich mit ihren inneren Rändern nach unten umgerollt hatten. Dadurch werden aus den früheren Halbkanälen zwei ganze Kanäle gebildet, die an beiden Enden offen sind. Nach hinten aber noch verlängert werden die auf solche Weise entstehenden Kanäle dadurch, dass ein Paar blattartige Fortsätze der Flügelbeine, die unter den vorhin erwähnten Fortsätzen dieser Skeletstücke und in gleicher Ebene mit den Gaumenbeinen dicht hinter diesen letzteren entsprungen waren, und anfangs, wie die Gaumenbeine, mässig weit von einander abstanden, immer breiter werden, und in Folge davon mit ihren freien einander zugekehrten Rändern zu einer gegenseitigen Berührung und Vereinigung gelangen. Von demjenigen Theil der Schleimhaut der Mundhöhle, welcher die Gaumenbeine und Flügelbeine sehr junger Embryonen bekleidet, wird durch die oben angegebenen Vorgänge an diesen Skeletstücken jederseits ein Stück zu einer Rinne umgeformt, nachher aber immer mehr in eine Röhre umgewandelt, und zuletzt von der übrigen Mundhaut abgespalten, worauf es nunmehr eine häutige Gaumenröhre darstellt, in welche die Riechhaut nach hinten übergeht.

§. 11. Die Thränendrüse hat im Verhältniss zu dem Augapfel nur eine geringe Grösse, besitzt eine langgestreckte, schmale und fast bandartige Form, befindet sich unter dem Dache der Augenhöhle ganz in der Nähe des Randes dieser Höhle und hat mit ihrem grössten Durchmesser eine Richtung von hinten nach vorn. Von Bindegewebe und fibrösem Gewebe ist sie so eingehüllt, auch mit demselben so fest vereinigt, dass sie nur mit Schwierigkeit sich auffinden lässt. Doch habe ich ihre Acini und die von diesen ausgehenden Kanälchen deutlich wahrgenommen, wenngleich erst

nach Anwendung von kaustischem Natron. — Die Harder'sche Drüse ist viel grösser als die eigentliche Thränendrüse und lässt sich leicht auffinden. Es liegt dieselbe, wie bei anderen mit einer Nickhaut versehenen Thieren, in dem vorderen Theil der Augenhöhle, hat eine mässig grosse Dicke, besitzt eine beinahe dreieckige Form mit abgerundeten Ecken und ist an ihrer nach hinten oder gegen den Augapfel gekehrten Seite ein wenig concav, auf der anderen Seite hingegen mässig stark convex. Aus ihrem nach aussen und vorn gerichteten breiten Ende oder der Basis sendet sie einige in einer Reihe liegende kurze und zarte Ausführungsgänge aus, die sich nach innen von dem angehefteten Rande der Nickhaut, also zwischen dieser und dem Augapfel münden.

Die Thränenwege sind bei den Krokodilen stark entwickelt und verhalten sich auf eine sehr merkwürdige Weise. In der Nähe des vorderen Augenwinkels befinden sich an der inneren Seite des unteren Augenlides, wo die Bindehaut an den härteren freien Rand desselben angrenzt, mehrere Thränenpunkte, die in einer Reihe von hinten nach vorn auf einander folgen, und nicht auf besondere Papillen, sondern ganz flach liegen. Ihre Zahl ist verschieden bei den verschiedenen Arten der Krokodile und wechselt von drei bis acht. Drei solche Oeffnungen fand ich bei Allig. Lucius, Allig. palpebrosus und Gav. gangeticus, vier bei Croc. biporcatus und Croc. vulgaris, fünf bei Gav. Schlegelii und sechs bis acht bei Allig. Sclerops. Bei einem Exemplar von Allig. Sclerops fand ich auf der einen Seite sechs, auf der anderen sieben; sechs bei Allig. punctulatus. Jede von ihnen führt in einen kleinen länglich ovalen, dicht neben der Bindehaut gelegenen und durch dieselbe hindurch schimmernden Sack, dessen dünneres Ende sich in einen kurzen und engen häutigen Kanal fortsetzt. Alle diese Kanäle je eines unteren Augenlides haben einen schrägen Verlauf von hinten und oben nach vorn und unten, und gehen hinter einander in einen, zwar nur dünn beginnenden, jedoch im Ganzen viel weiteren Kanal, als in einen gemeinschaftlichen Stamm über. Anfangs verläuft dieser Stamm beinahe parallel dem freien Rande des Augenlides und in der Nähe dieses Randes, dann aber verlässt er das Augenlid und dringt in die Oeffnung ein, welche an der hinteren Seite des Thränenbeins vorkommt. Am oberen Augenlide habe ich keine Thränenpunkte finden können und muss daher annehmen, dass die Thränenflüssigkeit nur durch das untere Augenlid abfliessen kann.

Der angegebene Kanal, welcher in das Thränenbein eintritt, hat insofern, als sich in ihm die Thränenflüssigkeit etwas ansammeln muss, ehe sie weiter gehen kann, einen ähnlichen Zweck zu erfüllen wie der Thränensack des Menschen. Doch besitzt derselbe im Ganzen nur eine mässig grosse Weite:

auch ist seine Wandung, die aus einer Schleimhaut und einer Bindegewebshaut besteht, allenthalben nur sehr mässig dick. So wie er aber in das Thränenbein gelangt ist, erweitert er sich zu einem ziemlich grossen Schlauche und gewinnt auch eine beträchtlich dicke Wandung. Diesen letzteren Theil der Thränenwege, der auch als ein besonderes Secretionsorgan dient, werde ich den Saccus naso-lacrymalis nennen. Derselbe füllt die Höhle, welche sich in dem Thränenbein befindet, völlig aus, dringt dann weiter nach vorn vor, liegt nunmehr zwischen dem hintersten Theil des Nasenbeins und den Riechmuscheln, und mündet sich vor der vorderen Riechmuschel durch den fibröshäutigen Streifen, welcher gegenüber der Nasenscheidewand die knorpligen Seitentheile des Geruchsorgans vereinigt. Im Allgemeinen ist dieser Sack von unten und oben ziemlich stark abgeplattet, hinten am breitesten, nach vorn allmälig verschmälert und überhaupt von einer länglich dreieckigen Form. Im Verhältniss zu der Länge der vorderen oder vor der Hirnschale gelegenen Hälfte des Kopfes fand ich ihn am längsten bei Allig. Sclerops, bei dem unter allen Krokodilen diese Hälfte des Kopfes im Vergleich mit der Hirnschale am kürzesten ist, hingegen verhältnissmässig am kürzesten bei Croc. biporcatus. Ferner fand ich ihn im Verhältniss zu seiner eigenen Länge am breitesten bei Allig. Sclerops (Taf. VII, Fig. 5 *d*) am schmalsten dagegen bei Croc. biporcatus Taf. VII. Fig. 4 *e*). Der Hauptsache nach ist dieser Sack zusammengesetzt aus einer Schleimhaut und einer festen, beinahe fibrösartigen Bindegewebshaut, die beide im Verhältniss zu dem Umfang desselben ziemlich dick sind. Die erstere Haut bildet, namentlich bei solchen Krokodilen, die nicht mehr ganz jung sind, ein sehr engmaschiges von zarten und niedrigen Falten zusammengesetztes Netzwerk. Die letztere oder äussere Haut enthält je nach den verschiedenen Arten der Krokodile, in grösserer oder geringerer Menge braune Pigmentzellen und ist mit einem engmaschigen Gefässnetz überzogen. Zwischen diesen beiden Häuten aber liegt eine noch viel dickere Schicht von dicht zusammengehäuften Drüsenbälgen, die eine gelbliche Farbe haben und den Schein von abgelagerten Fettzellen gewähren, jedoch kein Fett enthalten. Einzeln für sich betrachtet sind sie im Verhältniss zu dem ganzen Sacke ziemlich gross und besitzen der Mehrzahl nach beinahe ein blumenkohlartiges Aussehen, indem die meisten strauchförmig mehr oder weniger verzweigt sind und in kurze, dicke und entweder knospenförmige oder kolbenförmige Endzweige ausgehen. In der Regel ist die von ihnen zusammengesetzte Schicht durch die ganze Wandung des Sackes ausgebreitet; bei Allig. Lucius aber, bei dem ich diese Schicht verhältnissmässig am dicksten gefunden habe, nur durch einen grösseren Theil derselben.

Ein zu dem oberen Augenlid gehöriger besonderer Muskel, durch den

dasselbe gehoben werden könnte, ist bei den Krokodilen nicht vorhanden. Dagegen kommt bei ihnen ein besonderer Muskel vor, durch welchen das untere Augenlid, das bei ihnen viel beweglicher als das obere ist, herabgezogen und etwas verschmälert werden kann. Dieser M. depressor palpebrae inferioris, der ungefähr die Form eines ausgebreiteten Fächers hat, entspringt in dem hinteren unteren Theil der Augenhöhle mit zwei nur schmalen, aber ziemlich dicken Köpfen, von denen der eine an den vorderen Schenkel des grossen Keilbeinflügels, der andere an die äussere Seite des vorderen Keilbeinkörpers angeheftet ist. Seine Fasern verlaufen von da aus, während sie immer mehr sich ausbreiten, in einer schrägen Richtung nach vorn und oben und gehen in eine dünne Aponeurose über, die in das untere Augenlid eindringt und sich allem Anschein nach durch die ganze Länge desselben erstreckt. An seinem hinteren Rande ist er am dicksten: von diesem aber wird er gegen seinen vorderen Rand allmälig immer dünner. Von unten und aussen umfasst er den unteren und äusseren geraden Augenmuskel, den Sehnerven und den Augapfel: mit seiner äusseren Fläche, die stark convex ist, liegt er der vorderen (in der Augenhöhle entspringenden) Portion des Schläfenmuskels an. Ungefähr auf seiner halben Höhe lässt er zwischen seinen beiden Köpfen den zweiten Ast des N. trigeminus hindurchgehen. Sehr wahrscheinlich kann dieser Muskel nicht nur das untere Augenlid herabziehen, sondern auch das Auge und durch dasselbe ebenfalls das obere Augenlid ein wenig heben, also überhaupt die Augenlidspalte öffnen*).

Die vier geraden Augenmuskeln entspringen ohne Vermittelung von Sehnen und getrennt von einander. Der obere entspringt von dem Keilbeinflügel nahe dem vorderen Rande desselben, da wo ungefähr die Mitte dieses Randes ist: der äussere über dem vorderen Keilbeinkörper, von dem vorderen Schenkel des Keilbeinflügels, der untere dicht über dem einen Faserbündel des M. depressor palpebrae inferioris, von dem vorderen Keilbeinkörper, der innere über und vor diesem Keilbeinkörper, aber dicht unter dem Sehnerven von der knorpligen Scheidewand der Augenhöhlen. An das Auge sind alle diese vier Muskeln nur mit sehr kurzen Aponeurosen befestigt. Der M. retractor s. suspensorius oculi ist nur schwach entwickelt

*) J. G. Fischer hat in seiner Schrift über die Gehirnnerven der Saurier (Hamburg 1852) diesen Muskel, der auch bei anderen Sauriern vorkommt, deshalb, weil er es für wahrscheinlich hielt, dass derselbe an den Innenrand des Oberkieferbeins befestigt sei, den M. adductor maxillae superioris genannt und sich über ihn (S. 7) dahin geäussert, dass er bei den Krokodilen den Zweck habe, durch seine Contraction den Augapfel nach oben zu drängen, bei anderen Sauriern aber ausserdem das Oberkieferbein nach innen biegen zu können. Einen ähnlichen Muskel hat Bojanus bei Emys europaea gefunden und in seinem berühmten Werke auf der 18ten Kupfertafel in Fig. 80 abgebildet.

und besteht aus zwei getrennten Faserbündeln die hinter dem Sehnerven liegen und von denen das eine an dem anderen Schenkel des Keilbeinflügels, das andere etwas weiter nach oben an dem anderen Rande dieses Knochenstückes entspringt. — Beide sind ganz nahe dem anderen Ende des Sehnerven an die Sclerotica angeheftet.

Der obere schiefe Augenmuskel entspringt gleich unter der pars orbitalis ossisfrontis von dem inneren Rande des platten Fortsatzes, welchen das von Cuvier mit dem Namen des vorderen Stirnbeins belegte Knochenstück nach unten zu dem Gaumenbein gesendet hat. Der untere schiefe Augenmuskel entspringt gleich unter dem vorigen von dem inneren Rande desselben Theiles. — Der erstere ist wie der letztere nur mässig lang, abgesehen von seiner sehr kurzen, zur Befestigung an das Auge dienenden Aponeurose; durchweg fleischig im Verhältniss zu seiner Länge ziemlich dick und nach dem Auge hin breiter und platter als an seinem Anfange. Jedoch breitet sich der erstere gegen das Auge hin viel weniger aus als der letztere. Beide haben eine Richtung von vorn und innen nach hinten und aussen. An das Auge sind sie einander gegenüber angeheftet, und zwar der obere über und hinter dem vordersten Theil des inneren geraden Augenmuskels, der untere über und hinter dem vordersten Theil des unteren geraden Augenmuskels, nachdem sie über die vorderen Enden dieser beiden geraden Muskeln hinübergegangen sind und dieselben von aussen bedeckt haben.

Für die Nickhaut besitzen die Krokodile nur einen einzigen, aber im Verhältniss zu dem Umfange des Auges ziemlich grossen Muskel. Derselbe bildet einen offenen Ring der die Sclerotica zum Theil umfasst, und liegt etwas weiter nach innen als wo die geraden und schiefen Augenmuskeln an das Auge angeheftet sind, wird also von diesen Muskeln im Allgemeinen bedeckt. Er entspringt dann aber ziemlich breit an der oberen Seite des Auges vor der Insertion des oberen, graden Augenmuskels von der Sclerotica*).

*) An dieser Stelle findet sich in dem vorliegenden Manuscript eine Lücke. Ueber das Verhaltniss des Nickhautmuskels bei Allig. Sclerops sagt der Verfasser in einer kurzen beiligenden Notiz Folgendes:

„Der Muskel, welcher die Nickhaut anzieht ist lang, schmal, allenthalben ziemlich gleich breit und halb so dick wie breit. Er entspringt über und etwas vor dem Sehnerven, läuft dann um die hintere Hälfte des Augapfels, diesem dicht anliegend, in einem Bogen nach vorne, und geht zuletzt etwas nach unten unterhalb der Cornea mit einer kurzen Aponeurose in das untere Ende des hinteren Randes der Nickhaut über. — Der vor dem Sehnerven auf der Sclerotica liegende Theil reicht beinahe bis zur Cornea, ist fächerförmig, anfangs ansehnlich breit aber nur sehr dünn, wird nach dem Sehnerven hin immer schmäler und dicker und geht dann über dem Sehnerven in den erst beschriebenen schmalen Theil über. — Er läuft dann nach der Muskel um einen grossen Theil des Umfangs der Sclerotica herum.

Die Herder'sche Drüse liegt zum Theil zwischen den beiden schiefen Augenmuskeln."

Der Herausgeber.

Von den häutigen Theilen des Ohrlabyrinthes waren bei dem Embryo des Alligators die halbzirkelförmigen Kanäle, verglichen mit den jungen Krokodilen, verhältnissmässig viel kürzer und weiter, übrigens aber sehr dünnwandig. — Ampullen waren erst sehr schwach angedeutet. Der Vorhof hatte eine ellipsoidische Form, und schien ziemlich stark abgeplattet zu sein. In ihm und in den erwähnten Ampullen kommen Kalkkrystalle nur erst sehr sparsam vor und liegen nur sehr locker in kleinen Häufchen zusammen. Ob von der inneren Wandung des häutigen Vorhofes ein solches keulenförmiges Säckchen nach oben ging, wie man es bei Embryonen von Schlangen, Schildkröten (und Vögeln?) findet, lässt sich nicht mit Sicherheit ermitteln. Der hohle Knorpelkegel der Ohrschnecke war von einer mässig dicken und weichen Haut ausgekleidet, die sich von dem Knorpel leicht trennen liess. — Die Höhle aber, die dieser häutige Knorpel enthielt, war schon der Länge nach durch eine quer gelagerte und an ihrer oberen Seite sehr convexen, an der unteren Seite sehr concaven häutigen Scheidewand in zwei Hälften oder Treppen getheilt, von denen auf Querdurchschnitten die obere halbmondförmig, die sehr viel grössere untere scheibenförmig rund erschien. Im Ganzen hatte der häutige Theil der Ohrschnecke auf Querdurchschnitten das Aussehen als bestände er aus zwei Schläuchen, von denen der eine unter dem anderen lag, und die der Länge nach sich miteinander so vereinigt hatten, dass durch die vereinigten Theile ihrer Wandungen die oben erwähnte Scheidewand gebildet worden war. Von einem besonderen Knorpelrahmen, in welchem diese Scheidewand ausgespannt gewesen wäre, lässt sich noch nicht die mindeste Andeutung erkennen.

Die Augen liessen sich bei dem Embryo des Alligators nicht gehörig untersuchen, weil sie zerplatzt und zum Theil ausgelaufen waren.

Nur soviel kann ich darüber angeben, dass die Netzhaut im Verhältniss zum Umfange des ganzen Auges, wie bei anderen Wirbelthieren in einer früheren Zeit des Fruchtlebens noch sehr dick war, und dass an der Aderhaut kein weisser, von dem Sehnerven auslaufender Streifen vorkam, der wahrscheinlich in einer früheren Zeit nicht gefehlt haben wird.

Siebentes Kapitel.

# Von den Verdauungswerkzeugen.

§. 1. Bei den beiden jüngsten Embryonen befand sich jederseits auf der Firste des Oberkiefers und des Unterkiefers eine schmale Längsfurche, die als die Bildungsstätte der Zähne zu betrachten war. Ich werde sie daher die Zahnrinne, die beiden Wülste aber, die sie von den Seiten begrenzten, die Zahnwälle nennen. Bei dem Embryo von Allig. Lucius, den ich zuerst zergliederte, und der zu dieser Schrift die erste Anregung gegeben hat, habe ich die angeführten Rinnen nicht genug beachtet, um sie genau beschreiben zu können. Bei dem einen Embryo von Allig. Sclerops aber, der mit jenen fast auf einer gleichen Entwickelungsstufe stand habe ich dieselben und die verschiedenen Theile, aus denen die Kiefern zusammengesetzt waren, mit der möglichsten Sorgfalt untersucht und kann darüber Nachstehendes angeben. Die vier Zahnrinnen waren beträchtlich lang, erstreckten sich jedoch nicht ganz so weit nach vorn, dass je zwei von ihnen in einander übergegangen wären. In dem grössten Theil ihrer Länge hatten sie eine etwas grössere Tiefe, als Breite, nach vorn und hinten aber wurden sie allmälig flacher bis zum Verschwinden. Auf dem Boden einer jeden befand sich eine Reihe kleiner Hügel, die eine glatte und ebene Oberfläche hatten, und von denen immer je zwei in einer viel grösseren Entfernung von einander standen, als die Durchmesser der Grundfläche eines jeden betrugen. Ihre Zahl war in jedem Kiefer etwas, doch nicht um Vieles geringer, als die Zahl der hervorstehenden Zähne bei einem jungen oder erwachsenen Allig. Sclerops. Sowohl ihrer Stellung, als auch der Zahl nach, durften sie ohne Bedenken als die Keime von ebenso vielen Zähnen angenommen werden. An Grösse und Form waren die Hügel einer jeden Reihe nicht gleich, sondern etwas verschieden. Am niedrigsten, wie überhaupt am kleinsten waren die zwei äussersten an jedem Ende je einer Reihe: die übrigen, von denen diejenigen die grösste Basis hatten, welche in dem Unterkiefer ihrer Stellung nach dem vierten Paar der Zähne entsprachen, waren viel höher, ragten jedoch nicht über die Firsten der Zahnwälle hinaus, sondern reichten nur beinahe bis an die gerade Ebene hinauf, welche man sich über die Firsten je zweier zu ein-

ander gehörenden Zahnwälle gelegt denken konnte. Die meisten hatten die Form spitzer Kegel, wie sich besonders auf gemachten Querdurchschnitten der Kiefer erkennen liess; die äussersten aber, oder die kleinsten in jeder Reihe zeigten in ihrer Form eine Aehnlichkeit mit flachen Warzen. Mehrere von den grösseren waren einzeln von einem flachen und sehr schmalen Ringgraben eingeschlossen, was sich sehr deutlich dann erkennen liess, wenn die häutige Bekleidung der Kieferrinne, von der die Zahnkeime als besondere Auswüchse erschienen, von den übrigen Massentheilen der Kiefer abgetrennt, und auf einem schwarzen Grunde ausgebreitet worden war. Ausserhalb der Reihe der beschriebenen Zahnkeime befanden sich in dem mittleren Theile je einer Zahnrinne, und zwar zunächst dem inneren Zahnwall, noch einige wenig jenem ähnliche, aber noch kleinere und kaum erkennbare Hügel, die ihrer Stellung und des Umstandes wegen, dass sich bei den Krokodilen schon während des Eilebens auch Ersatzzähne zu bilden beginnen, für die Keime von einigen solchen Zähnen angesehen werden durften. — Von den beiden Zahnwällen, welche je eine Zahnrinne zwischen sich einschlossen, war der äussere dicker und etwas höher, als der innere, besass aber ebenso wie dieser, eine scharfkantige Firste. An ihrem mittleren Theile hatten sie mit den Firsten sich gegen einander stark hingeneigt; auch waren diese ihre Kanten daselbst in der Art wellenförmig ausgeschweift, dass sie zur Seite eines jeden Keimes für einen Wechselzahn einen flachen Ausschnitt, hingegen zur Seite eines Zwischenraumes zwischen je zwei solcher Zahnkeimen einen schwach-bogenförmigen Vorsprung bemerken liessen. Die vorspringenden Stellen der beiden Zahnwälle aber lagen einander paarweise gegenüber, und mit denselben hatten sich diese Wälle einander am meisten, nämlich so sehr genähert, dass sie einander fast berührten. Der mittlere Theil einer jeden Zahnrinne schien also, wenn man ihre Ränder bei der Untersuchung nicht etwa von einander entfernt hatte, von aussen betrachtet, abwechselnd enger und weiter zu sein. Eigentlich aber war nur der Eingang in diesen Theil der Rinne abwechselnd schmäler und breiter und liess an den Stellen, an welchen er breiter war, ebenso viele Zahnkeime hervorblicken. Gegen ihre Enden wurden die Zahnwälle ganz allmälig niedriger, verloren die Neigung gegen einander hin, und waren an ihren Firsten geradlinigt. — Ein jeder Zahnwall bestand in einer Hautfalte, die an der Basis zwischen ihren beiden Platten eine geringe Masse von Bindegewebe enthielt. Bei dem Mangel von Lippen des Mundes liess sich der äussere Wall einer jeden Zahnrinne, was sich bei älteren Embryonen noch bestimmter herausstellte, als eine Falte der allgemeinen Hautbedeckung, der innere als eine Falte der Mundhaut betrachten. Die einander zugekehrten Platten dieser beiden Falten waren dünner,

als die einander abgekehrten, gingen unmerklich, ohne durch eine Verschiedenheit in dem Gewebe eine Grenze wahrnehmen zu lassen in einander über, und bildeten durch den Uebergang in einander den ebenfalls nur dünnhäutigen Boden der Zahnrinne. — Der Boden einer jeden solchen Rinne war unmittelbar an das Periosteum, von dünnen Knochenplatten angeheftet. Diese aber hatten noch keine tafelförmigen Auswüchse zur Bildung von Alveolen ausgesendet, sondern waren an ihrer, der Zahnrinne zugekehrten Seite ganz eben. Gleichfalls befanden sich an der inneren Fläche der Zahnrinne selbst noch keine Auswüchse von weichen Theilen, die auf eine Bildung von Scheidewänden zwischen den Zahnkeimen hingedeutet hätten*).

§. 2. Bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops hatten sich die Zahnrinnen schon vollständig geschlossen, und dasselbe war auch der Fall bei den zwei jüngeren Embryonen von Croc. acutus. Die beiden Wälle, welche früher eine jede von diesen Rinnen begrenzten, bildeten nunmehr bei allen diesen Embryonen einen mässig hohen Wulst, der im Inneren der Länge nach hohl war, und dessen Höhle eine Reihe von häutigen Säckchen enthielt, die eben so viele sehr kleine harte Scherben als Andeutungen von Zähnen einschlossen. Die äussere Wandung dieses hohlen Wulstes war dicker, als die innere, auch mit einem dickeren Epithelium versehen, etwas bräunlich von Farbe, an der Oberfläche ein wenig höckerig, und überhaupt

*) Bekanntlich hat Goodsir angegeben, dass bei dem Menschen in einer sehr frühen Periode der Entwickelung an jeder Seitenhälfte des Oberkiefers, wie des Unterkiefers, eine gegen die Mundhöhle offene Rinne entsteht, dass sich bald darnach auf dem Boden dieser Rinne kleine Papillen bilden, die nichts anderes als die Zahnkeime sind, dass noch etwas später in der Rinne von der zunächst sie einschliessenden Substanz kleine Scheidewände ausgesendet werden, wodurch die Rinne in eine Reihe auf einanderfolgender Fächer oder Säckchen getheilt wird, von denen je eines einen Zahnkeim enthält, und dass nunmehr die Ränder dieser einzelnen Säckchen kleine Läppchen entwickeln, die ebenso viele Deckel darstellen, mit einander verwachsen und dadurch die Säckchen verschliessen. Wegen dieser Angabe hat Dr. Joh. Marcusen gegen Goodsir den schweren Vorwurf erhoben, „dass er nicht zart genug mit dem Gegenstande umgegangen ist und dadurch Zerreissungen entstanden sind, welche er für natürliche Zustände hielt.“ (Bulletin de la classe physico-mathematique de l'Acad. impér. des sciences de St. Petersbourg. Tom. VIII, Nr. 20). Marcusen will vielmehr bei Säugethieren gefunden haben, dass, „ehe sich die Zahnwälle berührt haben, und zur Zeit wenn dieses geschieht, noch keine Zahnanlage zwischen ihnen enthalten ist, d. h. keine Zahnpapille, von beiden Seiten durch erhabene Leisten begrenzt, frei in der Mundhöhle darliegt“, sondern dass die Zahnpapillen entstehen, nachdem die Zahnwälle zuerst so verschmolzen sind, dass keine Lücke zwischen ihnen geblieben ist, dann aber in der verwachsenen Partie der beiden Zahnwälle wo sie dem Kiefer zugewendet ist, sich eine Lücke gebildet hat. Wenngleich ich nun keine eigenen Erfahrungen darüber habe, wann und wie sich die Zahnkeime bei den Säugethieren bilden, so muss ich doch aus Gründen der Analogie in der Entwickelung der Wirbelthiere der Meinung sein, dass die Wahrnehmungen, welche ich oben über die Entstehung der Zahnkeime bei den Krokodilen mitgetheilt habe, nur zu Gunsten der Angaben sprechen, welche Goodsir über die Entstehung der Zahnkeime bei den Saugethieren gemacht hat.

so beschaffen, dass sie als ein Theil der allgemeinen Hautbedeckung betrachtet werden konnte. Die innere Wandung des Zahnwulstes war weniger fest, farblos, schwach durchscheinend, wie überhaupt in ihrer Beschaffenheit der Schleimhaut der Mundhöhle ähnlich. Auf der abgerundeten Firste des Wulstes ging das Gewebe der einen Wandung nicht etwa unmerklich in das anders beschaffene Gewebe der gegenüberliegenden Wandung über, sondern es waren hier beide Wandungen hinsichtlich ihres Gewebes scharf gegen einander abgegrenzt. Ihre Grenze aber erschien als eine von vorn nach hinten ohne irgend welche Schlängelungen verlaufende Linie. In geringen Abständen wurde diese Linie durch sehr kleine nabelartige Erhöhungen des Zahnwulstes unterbrochen, welche Erhöhungen eine weissliche Färbung hatten, in ihrer Zahl mit den Zahnsäckchen, welche sich in dem Wulste befanden übereinstimmten, und sich als Narben darstellten, die sich bei der Verwachsung der beiden Wälle, je einer Zahnrinne da gebildet hatten, wo früher gegenüber den Keimen für die Wechselzähne die Firsten jener Wälle schwache Ausbuchtungen zeigten, also auch wohl am spätesten mit einander verwachsen waren. Unter der Firste des Zahnwulstes war die im Ganzen ziemlich dicke Wandung desselben abwechselnd stellenweise dünner und dicker, denn an ihrer inneren Fläche liess sich dort eine Reihe ziemlich tiefer Gruben bemerken, deren jede von einem mässig grossen Abschnitt eines Zahnsäckchens ausgefüllt war. Ungefähr dem Mittelpunkte einer jeden solchen Grube gegenüber befand sich an der Oberfläche des Zahnwulstes eine von jenen kleinen nabelartigen Erhöhungen, deren oben Erwähnung geschehen ist, und an dieser Stelle war das Zahnsäckchen mit der Wandung des Zahnwulstes in einem so festen und innigen Zusammenhange, dass es nicht ohne Zerreissung davon getrennt werden konnte. Dieser Umstand aber schien mir besonders darauf hinzudeuten, dass jene nabelartigen Erhöhungen Narben waren, die sich bei der Verschliessung früher daselbst vorhanden gewesener Oeffnungen gebildet hatten. — Die Zahnsäckchen waren rings geschlossen und bestanden aus einer mässig dicken, festen und weisslichen Membran. Ihren Inhalt werde ich erst weiterhin beschreiben. — Die Entwickelung der Kiefer war bereits so vorgeschritten, dass die Knochenstücke, aus denen sie zusammengesetzt wurden, im Oberkiefer, wie im Unterkiefer jederseits zunächst der Mundspalte eine lange, ziemlich tiefe und einfache Rinne bildeten, deren Ränder scharf waren und deren Boden seiner ganzen Länge nach eine feine Spalte bemerken liess. In dem Oberkiefer lagen über dieser Rinne die Gefässe und Nerven der Zähne; in dem Unterkiefer aber befand sich unter ihr, eingeschlossen von den Knochenstücken desselben, ausser den Gefässen und Nerven der Zähne, auch der Meckelsche

Knorpel. In der Rinne selbst ruhten jedoch die Zahnsäckchen nicht unmittelbar auf der Beinhaut: vielmehr waren sie zunächst eingeschlossen von einer besonderen und langen häutigen Röhre, deren Wandung im Allgemeinen eine viel grössere Dicke, als die Wandung der einzelnen Zahnsäckchen hatte, und deren Höhle zwischen je zwei Zahnsäckchen durch eine Scheidewand von gleichem Gewebe mit dem der Wandung vollständig unterbrochen war*). Mit der kleineren Hälfte ihres Unterkreises lag diese Röhre, die ich die Scheide der Zahnsäckchen nennen will, in der Knochenrinne selbst, hatte hier eine ganz ebene Oberfläche und erhielt durch die erwähnte feine Spalte der Knochenrinne zarte Gefäss- und Nervenzweige, die ohne Zweifel weiter nach den einzelnen Zahnsäckchen vordrangen. Dagegen ragte sie mit der grösseren Hälfte ihres Umkreises über die Rinne hinaus, liess hier gegen die Mundhöhle eben so viele Ausbuchtungen bemerken, als Zahnsäckchen in ihr enthalten waren, erschien an ihrer der Mundhöhle zugekehrten Seite sehr verdünnt und von den Zahnsäckchen theilweise durchbrochen, und war an dieser Seite mit der Wandung des Zahnwulstes so innig verschmolzen, dass sie nicht davon getrennt werden konnte ohne zu zerreissen.

Die Entwickelung der Zahnsäckchen war nach dem Befunde zu urtheilen, den ich in dem Obigen beschrieben habe, wahrscheinlich in der Art vor sich gegangen, dass die mässig dicke, als eine Schleimhaut erscheinende und aus den einander zugekehrten Platten zweier Zahnwälle bestehende Wandung je einer Zahnrinne eine Reihe von quergehenden Falten schlug, durch welche die Höhle der Rinne in ziemlich viele auf einander folgende Fächer getheilt wurde, und dass nach einiger Zeit die Mündungen dieser Fächer sich verengten und zuletzt verwuchsen. Was aber die gemeinsame häutige Scheide je einer Reihe von Zahnsäckchen anbelangt, so war dieselbe nebst den Scheidewänden ihrer Höhle wahrscheinlich nichts weiter, als das submuköse Bindegewebe desjenigen Theiles der Mundhaut, welcher früher die primitive Zahnrinne gebildet hatte, das dann aber, als sich diese Rinne durch eine Einfaltung ihrer Wandung in eine Reihe von Zahnsäckchen getheilt und endlich auch geschlossen hatte, durch Zunahme an Masse stärker angehäuft und zugleich auch fester geworden war.

Die nach innen gegen die Mittelebene des Kopfes gekehrte Seite des Zahnwulstes war sowohl bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops als auch bei den zwei jüngern Embryonen von Croc. acutus, ganz glatt, indess weiter nach innen die Schleimhaut der Mundhöhle durch sehr kleine, nahe

*) Eine eben solche Röhre, welche die Zahnsäckchen einschloss, fand auch Eschricht bei jüngeren Embryonen der Bartenwalle: sie hatte aber bei ihnen nicht ein häutiges Aussehen, sondern bestand, wie es auch bei den Krokodilen späterhin der Fall ist, aus einem lockeren Zellgewebe.

bei einander stehende Wärzchen sehr uneben gemacht worden war. An dem Unterkiefer bildete diese Seite des Zahnwulstes eine ziemlich steile abfallende gerade Fläche. An dem Oberkiefer hingegen, dessen Zahnwülste etwas höher waren und in der Mehrzahl grössere Zahnsäckchen einschlossen, hatten diese Säckchen die innere Wandung der Zahnwülste so hervorgetrieben, dass dieselben jedesmal da, wo sich ein solches Säckchen befand, gegen die Mundhöhle gleichsam zu einem kurzen und abgerundeten Vorgebirge ausgebuchtet waren. Als eine Grenzmarke zwischen jedem Zahnwulst des Oberkiefers und dem warzigen Theil der Mundhaut kam ausserdem noch eine sehr schmale und mässig tiefe Furche vor, die einen sehr geschlängelten Verlauf machte, indem sie an dem Fusse eines jeden jener Vorgebirge, die dem Zahnwulst angehörten, einen demselben entsprechenden kleinen Bogen bildete, der gegen die Mittelebene des Kopfes gerichtet war.

§. 3. Nach den Wahrnehmungen, welche an älteren Embryonen und jungen Exemplaren von Krokodilen gemacht wurden, wird späterhin die jederseits am Oberkiefer entstandene Furche oder Einfaltung der Mundhaut allmälig tiefer und breiter. Besonders aber gewinnt sie an Tiefe und Breite in dem Winkel zwischen je zweien der erwähnten Vorgebirge, also da, wo sie eine Biegung nach aussen gewahr werden lässt, und bildet daselbst eine Grube, in die der gegenüberliegende Zahn des Unterkiefers hineinpasst. Bei dem Embryo des Gavials, bei dem nur erst die äussersten Spitzen der Zähne frei hervorragten, war die beschriebene Furche nicht viel breiter und tiefer, als bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops: bei jungen Krokodilen aber, welche nur eine kurze Zeit den Austritt aus dem Ei überlebt hatten, zeigt sie eine ziemlich grosse Breite mit einer Reihe grubenartiger Aushöhlungen von verschiedener Grösse. Dass diese Gruben nicht etwa durch einen Druck von Seiten der Zähne des Unterkiefers, die bei jungen Krokodilen über die Zahnwülste schon ziemlich weit hervorragen, bewirkt worden war, ergab sich daraus, dass nicht nur in ihnen, sondern auch zwischen ihnen in den beiden Furchen der Schleimhaut des Oberkiefers, denen sie angehörten, das Epithelium schwielenartig verdickt war, und dass sie als diese Schwielen fortgenommen wurden, eine viel bedeutendere Grösse zeigten, als die Kronen der Zähne, welche in sie hineinpassten. — An der Schleimhaut des Unterkiefers, über dessen Zahnwülste die Zähne des Oberkiefers bei dem Schliessen des Mundes nach aussen herübergreifen, entstehen niemals zwei solche paarige Furchen, wie an der Schleimhaut des Oberkiefers, sondern es wird ihr glatter Theil, der die nach innen gekehrte Fläche der Zahnwülste bildet, in der letzteren Hälfte des Eilebens, wenn sich die Zahnsäckchen stärker vergrössern, nur in der Art erhoben, dass er eine

ziemlich steil gegen den warzigen Theil der Mundhaut abfallende Ebene bildet, die durch die Zahnsäckchen, wie an dem Oberkiefer, vielfach gegen die Mittelebene des Kopfes ausgebuchtet wird.

§. 4. Der Durchbruch der Zähne erfolgt genau durch die oben erwähnten sehr kleinen nabelartigen Erhöhungen, die zu einer gewissen Zeit des Eilebens an der häutigen Bekleidung der Kiefer vorkommen. Dies liess sich bei dem Embryo des Gavials erkennen, bei dem einige Zähne erst mit dem äussersten Theile ihrer Spitze hervorgedrungen waren. Ehe aber die Zähne durchbrechen, wird die bisher bei einer Seitenansicht geradlinigt erscheinende Firste der Zahnwülste uneben, indem sich die Hautbekleidung der Kiefern über jedem Zähnsäckchen, gedrängt durch dasselbe, stärker erhebt, und einen kleinen Hohlkegel bildet. Die nach innen gekehrte Hälfte dieser Hohlkegel besteht in einem Theile der Mundhaut, die nach aussen gekehrte Hälfte in einem Theile der allgemeinen Hautbedeckung. Im Verhältniss zu ihrer Basis erreichen dieselben bei verschiedenen Krokodilen eine verschiedene Höhe, eine nur geringe z. B. bei Allig. Sclerops und Allig. cynocephalus, eine ziemlich grosse bei Croc. acutus, Croc. biporcatus und Gav. Schlegelii.

§. 5. Bei den jüngeren Embryonen von Croc. acutus und dem etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops, hatten sich Zähne schon zu bilden angefangen, bestanden aber nur erst in den Spitzen der Kronen und hatten eine verschiedene Grösse. Einige erschienen als äusserst kleine Scherben, die in ihrer Form eine Aehnlichkeit mit dem Gehäuse mancher Schüsselschnecken, z. B. der Patella vulgata besassen. Andere, die sich weiter entwickelt hatten, waren Hohlkegel mit einem scharfen Rande an ihrer Basis, und von diesen war die Achse etwas länger, als die Querdurchmesser der Basis: auch liess sich an denselben schon deutlich das Zahnbein und eine mehr oder weniger dicke Schmelzschicht unterscheiden*). Ein jeder Zahn bedeckte und bekleidete mehr oder weniger eine aus weicher Substanz bestehende Warze (einen Zahnkeim), die aus dem Boden eines festeren, weisslichen, mässig dickwandigen und rings geschlossenen häutigen Säckchens hervorgewachsen war. Zwischen der Wandung dieses Säckchens und dem Zahn aber befand sich ein mehr oder weniger grosser, doch im Allgemeinen nur mässig grosser Zwischenraum, der von einer weichen, der Hauptsache nach aus kernhaltigen elementaren Zellen bestehenden Substanz vollständig ausgefüllt war. Nach der Weichheit, den Lagerungsverhältnissen und der Form dieser

*) Den inneren Bau der ausgebildeten Zähne von Allig. Sclerops und Allig. Lucius hat Retzius beschrieben in Müller's Archiv, Jahrgang 1837, Seite 521 und 522.

Substanz zu urtheilen war sie das Organon adamantinae, die Bildungsstätte des Zahnschmelzes. Bei älteren Embryonen war sie in den einzelnen Zahnsäckchen entweder sehr verkleinert, oder auch schon ganz verschwunden, je nachdem die Zähne in ihrer Vergrösserung mehr oder weniger vorgeschritten waren.

§. 6. Bei jungen Krokodilen, die erst unlängst das Ei verlassen haben, ist die vorhin beschriebene häutige Röhre, welche die Zahnsäckchen enthält, nebst ihren Scheidewänden nicht mehr als solche zu erkennen, sondern statt ihrer findet man nur eine sehr dünne Lage eines lockeren Bindegewebes, die sämmtliche Zahnsäckchen je einer Kieferhälfte umfasst. Die Seitentheile der Knochenrinne aber, in welcher die Zähne ruhten, sind höher geworden und umfassen schon ziemlich vollständig die Wurzeln derselben, die selbst bei noch sehr jungen Krokodilen der Mehrzahl nach schon eine ziemlich grosse Länge haben. Doch sind dann aus den Wandungen der Knochenrinne noch keine Scheidewände in die sehr schmalen Zwischenräume zwischen den auf einander folgenden Zahnsäckchen hineingewachsen, sondern es sind dann diese Räume, einzeln betrachtet, nur von einer sehr dünnen Lage lockeren Zellgewebes ausgefüllt, und es ist nur hie und da, als erste Andeutung einer im Entstehen begriffenen knöchernen Scheidewand für zwei benachbarte Zähne, an der inneren Fläche der Rinne eine sehr niedrige quer gehende knöcherne Leiste zu bemerken. Bei dem Mangel ausgebildeter Alveolen lassen sich daher die Zähne bei Krokodilen, die erst vor kurzer Zeit das Ei verlassen haben, einzeln noch leicht ein wenig vorwärts und rückwärts bewegen, obgleich ihre Wurzeln im Allgemeinen schon ziemlich lang sind. Knöcherne Scheidewände entstehen zwischen den Zahnsäckchen erst später, als die jungen Krokodile das Ei verlassen. Die schmale Spalte aber, die man zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens an dem Boden einer jeden knöchernen Zahnrinne bemerkt, schliesst sich gegen das Ende des Fruchtlebens dermaassen, dass von ihr nur eine Reihe kleiner Löcher übrig bleibt, durch welche die Gefässe und der Nerv der einzelnen Zähne hindurchgehen.

§. 7. Von den drei Abtheilungen eines jeden Zahnes ist die mittlere, oder der Hals, bei noch sehr jungen Krokodilen im Verhältniss zu den beiden anderen, besonders aber zu der Wurzel, weit dünner, als bei älteren Exemplaren. Von dem Halse aus wird die hohle Wurzel gegen ihr freies Ende erheblich dicker und lässt an ihrer inneren oder der Mittelebene des Kopfes zugekehrten Seite einen tiefen Ausschnitt ihres scharfen Randes bemerken, der verhältnissmässig viel breiter, als bei erwachsenen oder halberwachsenen Krokodilen ist, weshalb die Wurzel des noch jungen Zahnes beinahe ein schaufelförmiges Aussehen hat. Ein wenig nach aussen von

diesem Ausschnitte, also genähert der vollständigen ausgebildeten, oder nach aussen gekehrten Wand der Zahnhöhle findet man bereits bei Krokodilen, welche erst unlängst das Ei verlassen haben, in dem weitesten Theile der Wurzel eines jeden Zahnes die mehr oder weniger in der Entwickelung vorgeschrittene Krone eines Ersatzzahnes. Deutlich ist dieser eingeschlossen in einem besonderen häutigen, aber nur sehr dünnwandigen Säckchen, das nach innen von dem langen kegelförmigen Keime zum Theil in dem angegebenen Ausschnitte der nach innen gekehrten Wandung des Wechselzahnes liegt. Jedoch befindet sich das Säckchen des Ersatzzahnes nicht ausserhalb, sondern innerhalb des Säckchens des Wechselzahnes, welches letztere viel dickwandiger und fester ist und bis zum Halse seines Zahnes hinaufreicht. Und zwar geht das Säckchen, welches den Ersatzzahn einschliesst, in den Boden des Säckchens des Wechselzahns dicht neben dem Keime des letzteren breit und so über, dass es sich davon nicht ohne Zerreissung trennen lässt. Auch kann man den Keim des Ersatzzahnes nicht von dem Boden des Säckchens des Wechselzahnes trennen, ohne eine Zerreissung zu bewirken. Ich muss daher annehmen, dass sich bei den Krokodilen das Säckchen und der Keim des Ersatzzahnes nicht, wie bei den Säugethieren, ausserhalb, sondern vielmehr innerhalb des Säckchens des Wechselzahnes, und zwar aus dem Boden desselben bilden. Diese Bildungsweise aber steht in der innigsten Beziehung zu dem Umstande, dass der Ersatzzahn gleich bei seiner Entstehung in die Höhle des Zahnes, welchen er ablösen soll, genau hineingreift, und dass er sie nachher, indem er sich vergrössert, vollständig ausfüllt; indess der Keim des Wechselzahns resorbirt wird*).

Die einzelnen Säckchen der ersten, oder derjenigen Zähne, welche später gewechselt werden sollen, schliessen sich der Wurzel dieser Zähne, nachdem sie von derselben durchbrochen worden sind, auf das Innigste an und verwachsen mit denselben.

§. 8. Ein Gaumensegel ist unter den Reptilien so viel bis jetzt bekannt, nur allein bei den Krokodilen vorhanden. Es besteht bei ihnen dasselbe in einer einfachen bogenförmigen Hautfalte, die mit ihrer Mitte eine kurze Strecke vor den Choanen an die untere Fläche der Gaumenfortsätze der Flügelbeine angeheftet ist, von da aus sich unter den seitlichen grösseren Theilen dieser Knochen — welche Theile die Schläfengruben von unten begrenzen — schräge nach aussen und hinten hinzieht, und endlich, schmaler werdend, in die Seitenwandungen des Schlundkopfs übergeht. Verglichen

*) Ueber den Zahnwechsel der Krokodile hat ausführlich Cuvier geschrieben in seinen Recherches sur les ossements fossiles, T. IX.

mit dem Gaumensegel der Säugethiere entspricht diese Hautfalte nur dem mittleren Theile und den Arcus pharyngo-palatini desselben. Arcus glosso-palatini aber fehlen an ihr gänzlich: auch ist an ihr ein Zäpfchen nicht im Mindesten angedeutet.

Wie bei den Säugethieren, bildet sich auch bei den Krokodilen das Gaumensegel aus zwei anfänglich getrennte Seitenhälften, die einander immer mehr entgegen wachsen, und endlich mit einander verschmelzen. Bei dem Embryo von Allig. Lucius, bei dem die Flügelbeine noch keine Gaumenfortsätze hervorgetrieben hatten und der Gaumen hinten noch weit gespalten erschien, hatte sich das Gaumensegel noch nicht zu bilden angefangen. Bei dem etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops, bei dem sich die Gaumenspalte viel mehr verkleinert hatte, war dasselbe nur erst angedeutet, und bestand aus zwei weit von einander entfernten, äusserst schmalen und nur sehr kurzen Fältchen, die ihre Lage unter den seitlichen, die Schläfengruben von unten begrenzenden Theilen der Flügelbeine hatten. Bei dem viel älteren Embryo von Allig. Sclerops waren seine Seitenhälften schon vereinigt: doch hatte die von ihnen gebildete Klappe in ihrer Mitte nur erst eine höchst geringe Breite. Im Ganzen breiter war es bei den jüngeren Embryonen von Croc. acutus, hatte aber in seiner Mitte einen schmalen und ziemlich tiefen Einschnitt, der beinahe bis an den Gaumen reichte. Bei den übrigen Embryonen besass es schon eine solche Form, wie bei den Erwachsenen.

§. 9. In seinem ausgebildeten Zustande stellt sich das Gaumensegel der Krokodile als eine im Ganzen mässig dicke und ziemlich breite Klappe dar, die von ihrer Mitte nach den Seiten allmälig etwas breiter, dann aber wieder immer schmäler wird, bis sie in die Wandung des Schlundes sich völlig verläuft. Seine Seitenhälften gehen unter einem stumpfen Winkel in einander über und sind, von diesem Winkel aus verfolgt, an ihrem freien Rande erst schwach convex, dann weiter gegen den Schlundkopf schwach concav. Mit seinen beiden Flächen hat es eine schräge Richtung von oben nach unten und etwas nach hinten, und von diesen Flächen ist in der Querrichtung die vordere ein wenig convex, die hintere jener entsprechend concav. Muskelfasern habe ich in ihm nicht finden können, wie sehr ich darnach auch suchte. Deshalb aber und weil an diesem Gaumensegel, Arcus glosso-palatini fehlen, also keinesfalls in ihm Muskelfasern vorhanden sein können, die zur Zunge gehen, ist anzunehmen, dass es sich nicht der Zunge nähern kann, um mit ihr den Isthmus faucium zu schliessen. Dennoch kann derselbe völlig geschlossen und die Schlundhöhle nebst den Athemwerkzeugen von der Mundhöhle abgesperrt werden. Dies nun aber geschieht, indem der zwischen der Zunge und dem Kehlkopf befindliche bereits beschriebene Wall,

(oder die Zungenklappe nach A. v. Humboldt) der aus dem aufgebogenen vorderen Rande des Zungenbeinkörpers und einer Falte der Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle besteht, dadurch, dass er durch eine Veränderung in der Lage des Zungenbeins eine grössere Höhe erlangt, dem Gaumensegel entgegen kommt, und sich an die vordere Fläche desselben dicht anlegt.

§. 10. Als Tonsillen hat Stannius bei den Krokodilen fünf bis sechs weite quer gestellte und durch starke Schleimhautfalten unterbrochene Einstülpungen bezeichnet, die hinter den Choanen jederseits unter der Rückenwand des Pharynx erscheinen und an ihrem Boden Zellenräume haben*). Diese Deutung der angeführten Einstülpungen scheint mir jedoch in morphologischer Hinsicht nicht ganz passend zu sein, da dieselbe eine andere Lage, als die Tonsillen der Säugethiere haben, indem sie hinter den Seitentheilen des Gaumensegels liegen, diese Theile aber den Arcus pharyngo-palatini des Gaumensegels der Säugethiere entsprechen. Wohl passender lassen sie sich ungeachtet ihrer grösseren Zahl mit der Einstülpung der Schleimhaut vergleichen, welche bei dem Menschen nahe unter der Grundfläche der Hirnschale oberhalb der Mündung der Eustachischen Trompete vorkommt.

§. 11. Die Speiseröhre und der Magen waren bei den zwei jüngsten Embryonen im Verhältniss zu dem Darm auffallend gross. Die Speiseröhre reichte bei beiden ungefähr bis zu derselben Gegend des Rumpfes, wo man ihr hinteres Ende bei jungen und halberwachsenen Krokodilen findet. Im Verhältniss zu ihrer Länge war sie ziemlich dick, jedoch in ihrer Mitte, oder der Gegend, wo sie in die Brusthöhle eintrat, etwas weniger als an ihren beiden Enden, besonders an dem hinteren Ende. Bei dem Embryo von Allig. Lucius ging sie in den ovalen Magen ohne eine scharfe Abgrenzung über (Taf. I, Fig. 3 *c* und Fig. 11 *b*), indess beim etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops zwischen diesen beiden Abtheilungen des Darmkanals eine Abgrenzung vorkam, die dadurch bezeichnet war, dass der weitere und mehr rundliche als ovale Magen nach allen Seiten über das Ende der Speiseröhre ein wenig vorsprang (Taf. II, Fig. 8 *b*). Der Magen hatte eine etwas dickere Wandung, als die Speiseröhre, war von zwei Seiten ein wenig abgeplattet, und besass im Ganzen schon eine ähnliche Form wie bei den erwachsenen Krokodilen, doch bei dem Embryo von Allig. Lucius in einem geringeren Grade, als bei dem Embryo von Allig. Sclerops, bei dem er in seiner Gestalt eine grosse Aehnlichkeit mit dem Muskelmagen eines Raubvogels hatte. Auch liessen sich an ihm schon einigermassen zwei aponeurotische

*) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie Thl. II, S. 206.

kleine Scheiben von den Muskelfasern unterscheiden. Rechterseits befand sich an dem Magen schon eine kleine rundliche Tasche (Taf. I, Fig. 10 *c* und Taf. II, Fig. 8 *c*), wodurch derjenige Abschnitt des Darmkanals bezeichnet wurde, welchen man bei den Krokodilen als den Pförtnertheil des Magens, oder auch als einen Nebenmagen zu betrachten pflegt, weil er von dem folgenden Abschnitt des Darmkanals nicht nur äusserlich durch eine ringförmige Einschnürung, sondern auch innerlich durch eine ringförmige Klappe abgegrenzt ist. Eigentlich aber stellt sich diese Tasche, besonders bei dem Embryo von Allig. Sclerops, als einen kleinen Abschnitt des Darms dar, der ähnlichermaassen wie bei anderen Reptilien — namentlich bei der Natter und der Sumpfschildkröte in einer frühen Zeit des Fruchtlebens — zunächst dem Magen auf einer kurzen Strecke eine viel grössere Dicke hatte als weiterhin, und auf dieser Strecke durch eine schwache halb-ringförmige Einschnürung in zwei an Länge sehr ungleiche Abschnitte getheilt war, von denen sich der kürzere zu dem sogenannten Pförtnertheil entwickeln sollte. — In seiner Lage verhielt sich der Magen bei den beiden jüngsten Embryonen schon ähnlich, wie bei den erwachsenen Krokodilen.

§. 12. Bei ihrer ferneren Entwickelung bleibt die Speiseröhre an der Stelle, wo sie in die Brusthöhle eindringt, immer enger als vor und hinter derselben und diese Verschiedenheit in der Weite der Speiseröhre ist bei Krokodilen, die schon mehrere Monate oder Jahre alt geworden sind, meistens verhältnissmässig noch viel grösser, als bei den Embryonen. Unter den älteren, und schon mehr als zwei Fuss langen Exemplaren fand ich sie am bedeutendsten bei Allig. Lucius und Allig. cynocephalus, dagegen nur sehr geringe bei Croc. biporcatus (Taf. IV, Fig. 2 und 3). Der angegebene engere und mässig lange Theil der Speiseröhre ist nicht scharf gegen die beiden anderen abgegrenzt, sondern geht allmälig in sie über. Diese beiden anderen Theile aber verhalten sich ihrem Querdurchmesser nach im Allgemeinen dergestalt, dass der vordere um so weiter ist, je näher nach dem Kopfe hin, der hintere um so weiter, je näher nach dem Magen hin, in welches Organ die Speiseröhre hinter dem zehnten Rumpfwirbel mit einer weiten Mündung, der Cardia, übergeht. Jedoch bemerkt man auf der Grenze zwischen diesen beiden Abtheilungen des Darmkanals, also an der Cardia selbst, eine schwache ringförmige Einschnürung, wenn man durch die Speiseröhre den Magen aufgeblasen hat.

§. 13. Abgesehen von dem Pförtnerstück des Magens erscheint dieses Organ sowohl während des Fruchtlebens, als auch nachher, im ausgedehnten Zustande als ein von zwei Seiten etwas abgeplatteter Sack, der in der Rumpfhöhle eine solche Lagerung hat, dass seine eine platte Seite nach unten und

etwas links, die andere nach oben und etwas rechts gekehrt ist (Taf. IV Fig. 1 bis 4). Die Speiseröhre geht in ihn ein wenig links von der Mittelebene des Körpers über, weil sie sich in ihrem Verlauf durch die Brusthöhle aus der Mittelebene etwas zur linken Seite hingewendet hat.

Ebenso wenig, wie bei den jüngsten Embryonen, findet man bei weiter entwickelten Exemplaren der Krokodile den Magen über die Speiseröhre linkerseits in solchem Grade ausgeweitet, dass er dort einen besonderen Blindsack gebildet hätte, vielmehr ist er an seiner linken Seite immer nur sehr mässig gewölbt oder ausgebuchtet. Dagegen weitet er sich rechtshin immer stärker und zwar in der Art aus, dass er nach Ablauf des Fruchtlebens rechts von der Cardia und dem Pförtnertheile einen weiten und mehr oder weniger tiefen Blindsack bemerken lässt. Ueberhaupt aber erlangt er, wie man besonders bei etwas älteren Krokodilen gewahr werden kann, eine solche Form, dass er im ausgedehnten Zustande der Quere nach am weitesten erscheint und ein unregelmässiges Oval darstellt, das sich entweder der Kugelform annähert oder ziemlich langgestreckt ist. Die erstere Modification der ovalen Form zeigt der Magen bei den Krokodilen im engeren Sinne des Worts, unter denen er besonders bei Croc. biporcatus einen Uebergang zur Kugelform bemerken lässt (Taf. IV, Fig. 2). Die letztere Modification bei den Alligatoren, unter denen ich ihn bei Allig. Sclerops und Allig. punctulatus am meisten länglich-oval gefunden habe (Taf. IV, Fig. 3, eine Abbildung des Magens von Allig. Lucius, die auch eine Vorstellung von dem Magen des Allig. Sclerops geben kann, wenn sie bis zu der ihr beigefügten punctirten Linie verlängert gedacht wird). In dem Falle, dass er eine länglich-ovale Form hat, ist er mit seinem breiteren Ende nach der linken Seite und etwas nach vorn, mit dem schmäleren nach der rechten Seite und etwas nach hinten gerichtet: wenn er aber eine rundlich-ovale Form angenommen hat, so ist er mit seinem schmäleren Ende entweder grade rechts hin, oder wohl selbst nach rechts und vorn gerichtet. — Die Cardia befindet sich jedenfalls sehr nahe dem breiteren Ende des Magens, das in natürlicher Lage die linke Seite desselben bildet. Die von Stannius gemachte Angabe, dass sich in den Magen der Krokodile die Speiseröhre rechts öffnet und dass derselbe einen länglich-runden Sack nach der linken Seite bildet*), beruht wahrscheinlich auf einer zufälligen Verwechselung der Lagerungsverhältnisse dieses Organs: wenigstens habe ich sie bei keiner Art von Krokodilen der Wirklichkeit entsprechend gefunden. — Erst gegen das Ende des Fruchtlebens beginnt sich an dem Magen eine Furche zu bilden, die sich um ihn ringförmig her-

*) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie von v. Siebold und Stannius, Theil II, S. 210.

umzieht, schräge von der Grundfläche des Pförtnertheils, der sich rechts von der Cardia an der vorderen Seite des Magens befindet, nach hinten und etwas rechtshin verläuft, und den Magen in eine linke grössere und rechte kleinere Hälfte theilt. An verschiedenen Stellen hat sie eine verschiedene Tiefe, die grösste an der hinteren Seite des Magens, die geringste auf den beiden-aponeurotischen Platten desselben, über die sie hinweggeht: auch ist sie an der unteren Seite des Magens tiefer, als an der oberen, im Ganzen aber ist sie nur seicht zu nennen.

Der taschenförmige Anfang des Magens, der als der Pförtnertheil desselben gilt, und dem Nebenmagen einiger Sumpf- und Wasservögel entspricht, entfernt sich bei der Vergrösserung des Magens nur wenig von der Cardia: auch bleibt er in seiner Grössenentwickelung hinter dem anderen Theile des Magens sehr zurück, zumal bei Allig. Sclerops*). Abgegrenzt wird er schon während des Fruchtlebens von diesem grösseren Theile des Magens, dessen Höhle nur durch eine verhältnissmässig kleine Oeffnung in ihn übergeht, äusserlich durch eine tiefe ringförmige Einschnürung, innerlich durch eine dicke und mässig hohe Ringfalte der Schleimhaut, welche Falte in ihrer Beschaffenheit eine grosse Aehnlichkeit mit der Pförtnerklappe des Menschen hat. Von dem Darm aber wird er inwendig durch zwei dünne und mässig hohe Ringfalten der Schleimhaut abgegrenzt, von denen die eine in sehr geringer Entfernung auf die andere folgt. Was die Lagerungsverhältnisse des Magens anbelangt, so liegt derselbe vorzüglich, wenngleich nicht gänzlich in der linken Seitenhälfte der Rumpfhöhle und ruht zum kleineren Theil auf der Leber, zum grösseren Theil hinter dieser auf den Bauchmuskeln und Bauchrippen. Vorn reicht er bis zu dem zehnten Rumpfwirbel, nach hinten erstreckt er sich, wenn er leer ist, bis in die Nähe der Schambeine; kann sich nicht aber bei einer Anfüllung mit Speisen bis zu denselben oder auch wohl noch weiter ausdehnen.

§. 14. Die grössere Abtheilung des Magens hat in ihrem ausgebildeten Zustande eine im Vergleich zu ihrem Umfange ungefähr so dicke Wandung, wie der Muskelmagen eines Adlers oder Falken. Die zwei aponeurotischen Scheiben, die sich an der oberen und der unteren Seite derselben befinden, bilden sich schon während des Eilebens vollständig aus. In der Regel haben sie eine runde Form; bei Croc. biporcatus aber nähern sie sich der Form

*) Die in der zweiten Ausgabe von Cuvier's Vorlesungen gemachte Angabe, dass dieser taschenförmige Anhang des Magens bei Allig. Sclerops fehlt, kann ich nicht bestätigen: wohl aber fand ich ihn bei den Thieren dieser Art verhältnissmässig kleiner, als bei anderen Krokodilen. Auch hat Sigismund Leuckart in seinen zoologischen Bruchstücken (Thl. II, S. 70) gelegentlich bemerkt, dass derselbe bei Allig. Sclerops kleiner ist als bei den anderen Krokodilen.

einer Raute an. Von ihnen gehen die Faserbündel der äusseren von den beiden Muskelschichten aus, die an der grösseren Abtheilung des Magens der Krokodile vorkommen, und von denen die eine die andere völlig verdeckt. Die innere oder tiefere von diesen Schichten, die zunächst auf der ziemlich dicken Schicht des submukösen Bindegewebes ausgebreitet ist, hat nur eine sehr geringe Dicke und besteht aus bandförmigen Faserbündeln, die aus der Gegend der Cardia nach hinten zu dem Grunde des Magens gehen, und an den beiden Stellen des Magens, an welchen sich die Sehnenscheiben befinden, so auseinander gewichen sind, dass der mittlere grössere Theil einer solchen Scheibe unmittelbar auf dem submukösen Bindegewebe ruht. Im Allgemeinen gehen sie hinten bogenförmig in einander über und bilden zwei Gruppen von weiten Schlingen, die auf die obere und untere Wandung des Magens vertheilt sind, und von denen immer eine in der anderen liegt und etwas kleiner, als diese ist. Die grössten Schlingen befinden sich da, wo die obere und untere Wandung des Magens in einander übergehen, die kleinsten liegen mit ihren Bogen unter den Sehnenscheiben. Die andere oder oberflächlichere Schicht von Muskelfasern ist um Vieles dicker, als jene erstere, doch im Verhältniss zu dem Umfang des ganzen Magens ungefähr nur ebenso dick, wie bei vielen von denjenigen Vögeln, welche sich nur allein von thierischer Kost ernähren. Ihre Faserbündel haben einen solchen Verlauf, dass sie von den erwähnten Sehnenscheiben strahlenförmig auszugehen scheinen. Nur einige wenige aber, diejenigen nämlich, welche sich nach vorn zu der Speiseröhre begeben, und auf sie übergehen, haben ein den Sehnenscheiben abgekehrtes freies Ende. Die übrigen bilden Halbringe, die an ihren beiden Enden mit den beiden Sehnenscheiben zusammenhängen. Diese letzteren Faserbündel sind nun so gruppirt, dass sie lauter mässig breite und gegen ihre Enden verjüngte, stark abgeplattete Schienen oder Halbgürtel zusammensetzen, die durch dünne zwischen ihnen befindliche Lagen Bindegewebes von einander geschieden werden, und von denen jede aus einer Menge innig verbundener Faserbündel besteht. Die Lagerung sämmtlicher Schienen aber ist von der Art, dass sie in einer und derselben Flucht einander dachziegelförmig zum Theil decken. Verfolgt man ihr Lagerungsverhältniss von der Gegend aus, in welcher der Anhang des Magens (oder der Nebenmagen), von der grösseren Abtheilung desselben ausgeht, so sind sie mit ihrem vorspringenden oder freien Rande an der rechten Seite des Magens nach hinten, an der hinteren Seite oder dem Grunde des Magens linkshin, an der linken Seite desselben nach vorn gerichtet.

Die Muskelhaut des Magens hat jedoch bei den Krokodilen nicht rings um die Sehnenscheiben in gleichen Entfernungen von diesen allenthalben

eine gleiche Dicke, sondern an verschiedenen Stellen eine verschiedene. Am grössten ist ihre Dicke links von den Sehnenscheiben, etwas geringer rechts von denselben, am geringsten hingegen hinter denselben an dem Grunde des Magens. Bei mehreren Arten von Krokodilen ist freilich diese Verschiedenheit in der Dicke der Muskulatur des Magens nur wenig merkbar, zumal wenn sich der Magen in einem sehr ausgedehnten Zustand befindet: nicht unbedeutend aber habe ich sie bei Allig. Lucius, Allig. Cynocephalus und Allig. palpebrosus gefunden. Ihren Grund hat sie darin, dass die angeführten aus Muskelfasern zusammengesetzten Schienen an der rechten Seite des Magens im Verhältniss zu den übrigen Seiten die grösste, an dem Grunde desselben die geringste Breite und Dicke erlangt haben.

§. 15. Schon mehrere Anatomen haben auf die überraschend grosse Aehnlichkeit hingewiesen, die der Magen der Krokodile durch seine beiden Sehnenscheiben und durch seine ganze Gestalt mit dem Muskelmagen der Vögel, insbesondere aber derjenigen Vögel darbietet, bei welchen die Wandung dieses Körpertheiles nur eine so mässig grosse Dicke erlangt hat, dass sich an ihr noch nicht zwei Musculi laterales und zwei viel dünnere Musculi intermedii unterscheiden lassen. Aber auch in der Lagerung und Gruppirung der Muskelbündel geben sich, wie ich gefunden habe, an dem Magen der Krokodile und dem dünnwandigen oder nur einfachen Muskelmagen vieler Vögel auffallend ähnliche Verhältnisse kund. Auch an dem letzteren kommen nämlich zwei Schichten von Muskelbündeln vor, die sich im Allgemeinen eben so verhalten, wie bei den Krokodilen. Die tiefere Schicht besteht aus longitudinalen Fasern und ist in der Regel viel dünner, als die oberflächlichere, ja mitunter nur äusserst dünn, wie z. B. bei Caprimulgus europaeus, selten dagegen an einigen Stellen beinahe ebenso dick, wie die andere, so namentlich bei Halieus Carbo.

Nach einer Untersuchung, die ich über sie bei Platalea Leucorodia anstellte, bei der sie eine erhebliche Dicke hat, bilden ihre Faserbündel in der obersten, wie in der untersten Wandung des Magens laufende weite Schlingen, die mit ihrem Bogen nach hinten gekehrt sind, mit ihren Schenkeln auf den Drüsenmagen hinaufreichen, und von denen immer eine kleinere in einer grösseren liegt, die kleinsten aber in ihrer Grösse und Form dem Umkreise der Sehnenscheiben des Magens entsprechen, unter dem sie ihre Lage haben. Wie bei den Krokodilen lässt sich also auch bei denjenigen Vögeln, welche einen dünnwandigen Muskelmagen besitzen, die tiefere Schicht, von dessen Muskelhaut unter jeder Sehnenscheibe eine Lücke bemerken. Was die oberflächlichere Schicht von dieser Muskelhaut anbelangt, so haben sich ihre Faserbündel so zusammengehäuft und an einander angeschlossen,

dass sie lauter mit den beiden Sehnenscheiben verbundene, den Magen umgürtende und in einer Reihe dicht auf einander folgende Schienen zusammensetzen, die im Verhältniss zu ihrer Länge eine mässig grosse oder selbst ziemlich grosse Breite haben und deren Dicke bei verschiedenen Vögeln sehr verschieden ist. Am dünnsten, zierlichsten und mit breiten Bändern vergleichbar, fand ich sie bei Caprimulgus europaeus, so dick hingegen, dass sie mehr das Aussehen von etwas abgeplatteten Strängen als von tafelförmigen Schienen hatten, bei Otis Tarda, Rhea americana, Aquila brachydactyla und Halieus Carbo. Je dünner sie im Verhältniss zu ihrer Breite sind, um desto mehr und um so deutlicher decken sie einander dachziegelförmig. Jedenfalls aber haben sie mit ihrem nach aussen gekehrten Rande an der rechten, hinteren und linken Seite des Magens eine eben solche Richtung wie bei den Krokodilen.

Ausserdem zeigt der Muskelmagen der Vögel, wenn seine Wandung im Ganzen nur eine geringe Dicke hat, in Hinsicht seiner Muskulatur auch noch eine andere Aehnlichkeit mit dem Magen der Krokodile. In der Regel oder doch häufig, hat nämlich bei den Vögeln selbst ein solcher einfacher Magen nicht rings um seine beiden Sehnenscheiben allenthalben eine gleiche Dicke der Muskulatur, sondern aus demselben Grunde, wie bei den Krokodilen an verschiedenen Stellen eine verschiedene. Und zwar lässt die äussere Schicht seiner Muskelhaut wieder ebenso, wie an dem Magen der Krokodile links von den Sehnenscheiben eine etwas grössere Dicke, als rechts von denselben, wie überhaupt daselbst die grösste, nach hinten von den Sehnenscheiben aber die geringste Dicke bemerken *).

Die angegebene Verschiedenheit in der Dicke, welche die Muskulatur des nur dünnwandigen Magens vieler Vögel wahrnehmen lässt, ist als eine Andeutung von einer Scheidung seiner Muskelsubstanz in die beiden Musculi laterales und Musculi intermedii zu betrachten, die sich an dem Magen anderer Vögel ausgebildet haben. Denn von den einfachen zu den zusammengesetzten oder zum Theil sehr dickwandigen Muskelmägen der Vögel kommen ganz allmälige Uebergänge vor. Auch pflegt an diesen zusammengesetzten Muskelmägen in dem Falle, dass ihre beiden Musculi laterales nur mässig stark entwickelt sind, der linke eine etwas grössere Dicke, als der rechte zu haben. Sind hingegen diese beide Muskeln sehr stark entwickelt, so lassen sie nicht mehr eine solche Verschiedenheit in ihrer Dicke bemer-

*) Nur bei solchen Vögeln, bei welchen der Magen eine sehr dünne Wandung hat, wie namentlich bei dem Kuckuck und dem Ziegenmelker, habe ich nicht die angegebene Verschiedenheit in der Dicke seiner Wandung auffinden können.

ken. Uebrigens aber zeigen sie wohl jedenfalls auf einem von vorn nach hinten gegangenen Querdurchschnitt durch ihre Mitte einen Umriss, der einigermaassen demjenigen ähnlich ist, welchen eine Retorte bei einer Seitenansicht gewährt, erscheinen also in einiger Entfernung von ihrem einen Längsrande am dicksten und laufen nach dem anderen Längsrande dünner aus. Von dem linken ist der vordere, von dem rechten gegentheils der hintere Rand der dünnere.

Wenn sich an dem Magen eines Vogels zwei Musculi laterales gehörig ausgebildet haben, so lässt ihre Substanz nirgend deutlich eine Zusammensetzung aus solchen muskulösen Schienen oder Platten erkennen, wie sie an den einfachen Muskelmägen der Vögel allenthalben vorkommen und woraus auch an den zusammengesetzten die Musculi intermedii bestehen. Vielmehr erscheint dann ihre Substanz, wenn sie von vorn nach hinten durchschnitten worden sind, auf den Schnittflächen durchweg als eine feste muskulöse Masse, die von sehr zarten weissen Linien durchzogen ist. Haben die Musculi laterales nur eine mässig grosse Dicke erlangt, so setzen diese Linien ein Netzwerk zusammen, dessen Maschen im Allgemeinen eine Rautenform zeigen, aber um so grösser und in der Richtung von vorn nach hinten um so mehr gestreckt sind, je näher sie der Oberfläche der Muskeln liegen. Haben hingegen die genannten Muskeln eine bedeutende Dicke erlangt, so bilden die angeführten weissen Linien nur ganz in der Nähe der Schleimhaut des Magens ein solches Netzwerk, verlaufen aber weiter davon entfernt concentrisch und ungefähr parallel der Oberfläche der beiden Muskeln, indem sie weit gespannte Bogen darstellen. In dem ersteren wie in dem letzteren Fall sind diese Linien nichts anderes, als die Durchschnittsflächen von sehr dünnen und aus verdichtetem Bindegewebe bestehenden Blättern, die jeden Musculus lateralis von der einen Sehnenscheibe nach der anderen, also in der Richtung seiner Fasern durchsetzen. Ungeachtet einer solchen Beschaffenheit nach erlangter völliger Ausbildung, gewähren indess die beiden genannten Muskeln doch in einer gewissen Entwickelungszeit das Aussehen, als wären sie aus lauter muskulösen Platten zusammengesetzt, die in einer Reihe von vorn nach hinten auf einander folgten und mit ihrem einen Rande an die Oberfläche des Magens reichten. Denn bei dem Hühnchen lassen die Musculi laterales des Magens am elften bis dreizehnten Tage der Bebrütung, wenn sie von vorn nach hinten durchschnitten worden sind, auf den Schnittflächen mehr oder weniger deutlich viele sehr zarte Streifen bemerken, die sämmtlich eine Richtung von der Schleimhaut des Magens zur Oberfläche desselben haben, und sehr dicht auf einander folgen. Auch findet man bei einigen Vögeln, deren Muskelmagen nur eine mässig dicke

Wandung hat, wie z. B. bei Upupa Epops, Oriolus Galbula und Hirundo rustica rechts und links von den Sehnenscheiben auf den Flächen von vorn nach hinten gemachter Durchschnitte die Wandung des Magens grösstentheils aus breiten und muskulösen Platten zusammengesetzt, die eine Richtung von innen nach aussen haben, und durch lockeres Bindegewebe mit einander vereinigt sind, in der Nähe der Schleimhaut aber an einer kleinen oder auch (Hirundo) weit ausgebreiteten Stelle eine festere Muskelmasse, die von zarten weissen und zu einem engmaschigen Netzwerk verbundene Linien durchzogen ist und gleichsam als die Basis von einem Musculus lateralis des Magens betrachtet werden kann. Bei solchen Bewandnissen lässt sich daher annehmen, dass bei denjenigen Vögeln, an deren Magen zwei mehr oder weniger polsterförmige und gehörig ausgebildete Musculi laterales vorkommen, die Ausbildung dieser Massen darauf beruht 1. dass ähnliche aus muskulösen Faserbündeln bestehende und mit ihrem einen Rande schräge nach aussen gerichtete Platten, wie an den einfachen Muskelmägen anderer Vögel gefunden werden, an zwei Stellen des Magens durch Vermehrung ihrer Faserbündel um ein Bedeutendes stärker, als an den übrigen Stellen, an Breite zunehmen; 2. dass sich während dessen zwischen diesen Platten nur sehr wenig Bindegewebe bildet, dieselbe also gleichsam verschmelzen und ganz unkenntlich werden, und 3. dass dagegen Bindegewebe in grösserer Quantität hie und da zwischen den Faserbündeln benachbarter muskulöser Platten in solcher Art abgelagert wird, dass es eine Menge diese Platten schräge oder quer durchsetzende Blätter von verschiedener Breite bildet.

§. 16. Da in der Anordnung der Muskelfasern zwischen dem Magen der Krokodile und dem Muskelmagen der Vögel, insbesondere aber derjenigen, bei welchen dieser Körpertheil nur eine dünne oder doch nur mässig dicke Wandung hat, eine grosse Uebereinstimmung stattfindet, muss es um so mehr befremden, dass bei den Vögeln die Speiseröhre in der Anordnung ihrer Muskelfasern ein umgekehrtes Verhältniss von demjenigen zeigt, welches bei den Krokodilen, wie bei den meisten übrigen Wirbelthieren gefunden wird. Denn anstatt dass bei den Krokodilen ebenso, wie bei den übrigen Amphibien, den Fischen und den meisten Säugethieren die oberflächlicheren Muskelfasern der Speiseröhre in gerader Richtung von vorn nach hinten, die tieferen hingegen quer verlaufen, haben an der Speiseröhre (und auch an dem Drüsenmagen) der Vögel die oberflächlichere eine transversale, die tiefere eine longitudinale Richtung.

§. 17. Die Schleimhaut des Magens der Krokodile erlangt in der Hauptabtheilung dieses Organs eine ziemlich grosse Dicke, wenngleich eine etwas weniger grosse, als die Muskelhaut. Ihre innere von einem weichen

und dünnen Epithelium gebildete Fläche ist darin durch nahe bei einander stehende Hügelchen, die mit dem blossen Auge selbst bei grösseren Exemplaren von Krokodilen einzeln kaum zu unterscheiden sind, sammetartig rauh gemacht. Genauer betrachtet stehen diese Hügelchen, von denen jedes die Mündung einer Pepsindrüse enthält, bis 50 und etwas darüber in Gruppen beisammen, die durch schwache linienförmige und netzartig vereinigte Zwischenräume von einander geschieden sind. Die angegebenen Drüsenbälge selbst lassen eine gleiche Gruppirung wahrnehmen, durchsetzen die Schleimhaut nach deren ganzen Dicke, sind meistens geradlinigt, doch mitunter zunächst der dünnen Schicht des submukösen Bindegewebes ein wenig geschlängelt, besitzen eine etwas, doch nur wenig unebene Oberfläche, und haben im Ganzen die Form von dünnen langgestreckten Keulen. Bei einem Exemplar von Allig. cynocephalus, das eine Länge von 3′ 10″ 3‴ hatte, besassen die grössten von ihnen bis 0,0330″ Länge und an ihrem tieferen dickeren Theile bis 0,0018″ Dicke. Essigsäure macht sie deutlicher erkennbar, weil dieses Mittel sie selbst nur wenig verändert, dagegen dem aus Bindegewebe bestehenden Theil der Schleimhaut seine Undurchsichtigkeit benimmt. In dem taschenförmigen Anhang des Magens oder dem Nebenmagen ist die Schleimhaut, wie die Muskelschicht dünner, als in der Hauptabtheilung des Magens, hat aber an ihrer inneren Fläche ein ähnliches Aussehen, wie in jener Abtheilung. Gleichfalls enthält auch sie in nahe bei einander liegende Gruppen geordnete Drüsenbälge. Einestheils aber sind diese Gruppen kleiner, indem sie nur aus drei bis acht dergleichen Bälgen bestehen, anderntheils sind ihre Bälge weiter und viel kürzer als die der anderen Abtheilung des Magens mit denen sie jedoch in der Beschaffenheit ihrer Wandung eine grosse Aehnlichkeit haben. Der Form nach verhalten sie sich verschieden, denn auch bei einem und demselben Individuum sind einige keulenförmig, andere länglich-schlauchförmig, noch andere oval. Bei den grössten von mir zergliederten Exemplaren von Allig. cynocephalus und Croc. vulgaris, bei denen ich sie maass, hatten sie höchstens eine Länge von 0.0060″ bei einer Dicke von 0.0022″.

§. 18. Indem ich den Mageninhalt der Krokodile betrachtete, ergab sich mir, dass sich diese Thiere in frühester Jugend, wenn auch nicht jedenfalls, so doch zuweilen oder vielleicht vorzüglich von Insekten ernähren. Denn bei zwei sehr jungen Exemplaren von Allig. Sclerops fand ich den Magen nur mit Ueberresten halbverdauter Käfer angefüllt; bei einem sehr jungen Allig. cynocephalus nur mit fusslosen Larven von Insekten, die in einem dicken Brei verwandelt waren, und bei einem 1′ langen Allig. punctulatus mit Ueberresten von Insekten und Spinnen. — Bei älteren Exem-

plaren soll man in dem Magen häufig, oder sogar gewöhnlich Kieselsteine finden.

§. 19. Der Darm war bei den zwei jüngsten Embryonen im Verhältniss zu der Länge sowohl der Rumpfhöhle, als auch des ganzen Körpers noch sehr kurz: denn seine Länge betrug im Ganzen kaum noch einmal so viel, als die Länge jener Höhle. Auch hatte er sich noch nicht in einen Dünndarm und Dickdarm geschieden, sondern lief gegen sein Ende nur wenig und ganz allmälig erweitert aus. Bei dem kleineren Embryo von Allig. Sclerops hatte er, wie schon oben angeführt worden, zunächst hinter dem Magen in einer kurzen Strecke eine viel grössere Dicke, als weiterhin, und es war dieser Theil in eine vordere kürzere und in eine viel längere Hälfte geschieden, von denen sich die erstere zu dem Nebenmagen entwickeln sollte. Die andere oder hintere Hälfte desselben Theiles aber bildete an der rechten Seite des Magens einen schwachen Bogen, von dem die noch sehr kleine Bauchspeicheldrüse unvollständig umspannt wurde (Taf. II, Fig. 8 *d*). Bei dem Embryo von Allig. Lucius entsprach diesem Bogen eine der rechten Seite des Magens anliegende kurze und mässig weite Schlinge, die ebenfalls zum Theil von der Bauchspeicheldrüse ausgefüllt, aber von einem verhältnissmässig weniger dicken Darmstücke gebildet war, als bei dem ersten Embryo der angegebene Bogen (Taf. I, Fig. 3 *f*, Fig. 4 *f* und Fig. 11 *d*). Die grössere Länge dieses Darmstückes deutete darauf hin, dass es in seiner Entwickelung einen etwas grösseren Fortschritt als bei dem Embryo von Allig. Sclerops gemacht hatte, was aber zum Theil auf Kosten seiner Dicke geschehen war. Unmittelbar hinter demselben setzte der Darm bei den beiden jüngsten Embryonen eine lange und enge Schlinge zusammen, die eine Richtung nach hinten und unten hatte, schon während des Lebens durch die Nabelöffnung nach aussen hervorgedrungen war, und seiner grösseren Hälfte nach in einer von dem Amnion gebildeten Scheide lag (Taf. I, Fig. 3 *g*, Fig. 4 *g* und Fig. 11 *e*, *e* und Taf. II, Fig. 3 *i* und Fig. 8 *e*). Derjenige Theil, welchen diese längere Schlinge zusammensetzte, betrug ungefähr die Hälfte des ganzen Darms. Nachdem der Darm den aufsteigenden Schenkel der letzteren Schlinge gebildet hatte, und wieder in die Rumpfhöhle gelangt war, bog er sich dicht hinter dem Magen in der Mittelebene des Leibes nach hinten um, und ging dann unter der Rückenwand des Rumpfes, indem er eine dieser Wandung ähnliche Krümmung machte, als künftiger Dickdarm nach der Kloake hin (Taf. I, Fig. 3 *h*, Fig. 4 *h* und Fig. 11 *f*; Taf. II, Fig. 3).

Während in dem weiteren Verlauf des Fruchtlebens der Darm immer mehr und sehr bedeutend an Länge zunimmt, verlängert sich auch erheblich

die Schlinge, welche die Bauchspeicheldrüse einschliesst: krümmt sich bei den verschiedenen Arten der Krokodile mehr oder weniger zusammen, und nimmt überhaupt eine zusammengesetztere Form an. Noch weit stärker aber verlängern sich die beiden Schenkel der zweiten oder derjenigen Schlinge, welche aus dem Nabel hervorgedrungen ist, und bilden in Folge davon ein Packet von mehreren Windungen und kleinen Schlingen, das in dem grössten Theil des Dünndarms besteht. Bei den zwei zergliederten jüngeren Embryonen von Croc. acutus besass dasselbe eine unregelmässige Kegelform, war im Verhältniss zu seinem grössten Querdurchmesser ziemlich lang, lag ganz ausserhalb der Bauchhöhle in dem Nabelstrange und hatte sein dünneres und einfach schlingenförmiges Ende dem Bauche abgekehrt. Eine ähnliche Grösse und Form hatte es auch bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops, seine dickere und grössere Hälfte aber befand sich bei demselben in dem bruchsackartigen Anhange der Bauchwandung, zu welchem sich die untere Vereinigungshaut ausgeweitet hatte (Taf. III, Fig. 4 und Fig. 5). Bei den noch älteren Embryonen von Allig. cynocephalus, Gavialis Schlegelii und Croc. acutus war das Packet, welches von dem grösseren Theile des Dünndarms gebildet worden war, durch die Pforte des erwähnten Bruchsackes schon völlig in die Bauchhöhle übergegangen und hatte hier seine frühere Form aufgegeben, indem es sich unter gleichzeitiger Vergrösserung seines Umfanges und Zunahme der Zahl seiner Windungen mehr und mehr in die Breite ausgedehnt hatte (Taf. III, Fig. 5, wo ein Theil dieser Windungen des Dünndarms abgebildet ist). — Der hintere oder derjenige Theil des Darms, welcher bei den zwei jüngsten Embryonen in der Mittelebene des Körpers unter der Rückenwand des Rumpfes von der Gegend aus, wo sich das hintere Ende des Magens befand, nach der Kloake verlief, entfernt sich nachher mit seinem vorderen Ende von der Mittelebene des Körpers ziemlich weit nach der linken Seite hin, nimmt also eine schräge Richtung von vorn und links nach hinten und rechts an, und behält darauf dieselbe ohne sich jemals seitwärts auszubiegen und Windungen zu bilden, auch für immer bei. Ferner weitet er sich nach seiner ganzen Länge viel stärker, als der übrige Theil des Darms aus, und entwickelt sich überhaupt zum Dickdarm. Schon bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops fand ich ihn ziemlich schräge gestellt und doppelt so dick, als den Dünndarm gegen sein Ende hin, aber noch nicht von diesem scharf abgegrenzt. Noch dicker im Verhältniss zu dem Dünndarm war er bei dem Embryo des Gavials, dem Embryo von Allig. Cynocephalus und dem reifen Embryo von Croc. acutus: auch war er bei diesen schon äusserlich und innerlich gegen den Dünndarm deutlich abgegrenzt. Sein vorderes Ende stellt nämlich gleichsam eine

Kuppel dar, in dessen Mitte der Dünndarm überging, und innerlich befand sich als Grenze zwischen beiden eine ähnliche, dicke und niedrige ringförmige Klappe, wie bei jungen und erwachsenen Krokodilen. An Länge nimmt der Dickdarm nur in einem solchen Maasse zu, wie die hintere Hälfte des Rumpfes, durch die er sich hindurch erstreckt, indess sich der Dünndarm so verlängert, dass er am Ende des Fruchtlebens den ganzen Rumpf um einige Mal an Länge übertrifft. Im Verhältniss zu dem Dünndarm erscheint also der Dickdarm um so kürzer, je älter der Embryo geworden ist.

§. 20. Derjenige Theil des Dünndarms, welcher sich vom Magen bis zu der Ausmündung der Gallenwege erstreckt, besteht bei jüngeren Embryonen in dem vordersten Theil der kleineren oder ersten Darmschlinge, in der die Speicheldrüse ihre Lage hat. Im weiteren Verlauf des Fruchtlebens aber nimmt dieser Theil des Darms, indem er sich stärker verlängert, bei den Alligatoren eine solche Krümmung an, dass er für sich allein eine besondere obgleich bei den verschiedenen Arten dieser Thiere verschiedentlich grosse einfache Schlinge bildet. Am kleinsten, wie überhaupt nur sehr kurz fand ich dieselbe bei Allig. palpebrosus. Weit stärker noch, als bei den Alligatoren, verlängert sich der angeführte Theil des Darms bei den Thieren der Gattung Crocodilus und bildet bei ihnen zwei Schlingen von verschiedener Grösse, von denen die kleinere theils neben, theils in der grösseren liegt, und zwischen denen sich die Bauchspeicheldrüse befindet. Cuvier und Duvernoy haben zwar von einigen Arten der Gattung Crocodilus angegeben, dass bei denselben der vorderste bis zu der Ausmündung der Gallenwege sich erstreckende Theil des Darms vier Schlingen bildet, es kann jedoch mit dieser Angabe wohl nur gemeint sein, dass der angeführte Theil zweimal absteigt und zweimal aufsteigt.

§. 21. Die Wandung der ersten und der nächstfolgenden Schlingen des Dünndarms, die zusammengenommen ungefähr ein Viertel von der Länge desselben ausmachen, besitzt nur eine mässig grosse Dicke. Die Wandung der übrigen oder derjenigen Schlingen des Dünndarms aber, welche von dem längeren und engeren hinteren Theile desselben gebildet werden, hat eine ungefähr noch einmal so grosse Dicke. Nach einer Angabe von Cuvier soll diese Verschiedenheit ihren Grund darin haben, dass in dem längeren hinteren Theile des Dünndarms zwischen der Schleimhaut und Muskelhaut eine Schicht von einer drüsigen, halbdurchsichtigen und einer grauen Pulpe ähnlichen Substanz vorhanden ist*). Diese Schichte aber, die auch in der kürzeren vorderen Hälfte des Dünndarms vorkommt, in derselben jedoch viel

*) Leçon d'anat. comp. Séconde édition Tom. IV, part. 2, Pag. 306.

dünner ist, enthält keine Spur von Drüsenbälgen, sondern besteht aus den sehr zarten transversalen Muskelfasern des Dünndarms, die durch ein mässig festes, halbdurchsichtiges und nicht gefasertes, sondern homogenes Bindemittel unter einander vereinigt sind. Einen Anschein von einem drüsenartigen Gefüge hat sie dadurch erhalten, dass sie durch sehr dünne ebenfalls quergehende, von aussen nach innen gerichtete und nahe auf einander folgende Blätter, die aus einem sehr verdichteten Bindegewebe bestehen, und beinahe ein fibrös häutiges Aussehen haben, vielfach durchsetzt ist. Dagegen besteht die oberflächlichere und dünnere Schicht des Dünndarms, welche Cuvier als Membrane musculeuse bezeichnet hat, aus longitudinalen Muskelfasern und einem durchweg weisslichen und ziemlich festen Bindegewebe, ist also nur ein Theil der Tunica muscularis des Dünndarms. Ganz dieselbe Beschaffenheit, wie an dem Dünndarm, zeigt die Muskelhaut auch an dem Dickdarm: wie aber die ganze Wandung dieses letzteren Darmstückes eine grössere Dicke, als die des ersteren hat, so sind auch beide Schichten seiner Muskelhaut absolut noch dicker, als die der gleichnamigen Haut an dem hinteren Theile des ersteren.

Die Schleimhaut des Dünndarms bildet bei Allig. Lucius in dem vordersten Theile dieses Darmstückes ein mässig weitmaschiges Netzwerk von dünnen, aber ziemlich hohen Falten, in dessen Maschen zartere Falten vorkommen und ebenfalls netzartig verbunden sind. Ungefähr auf der Mitte des Dünndarms gehen dann die Falten des Netzwerkes erster Ordnung ganz allmälig in niedrigere Längsfalten über, die sich auf die Dickdarmklappe (Valvula coli) erstrecken und einen sehr schwach zickzackförmigen Verlauf haben, indess zwischen ihnen das Netzwerk zweiter Ordnung immer zarter wird, bis seine nur von dünnen und sehr niedrigen Falten umschlossenen Maschenräume das Aussehen von kleinen Einstichen in die Schleimhaut gewinnen. Bei anderen Krokodilen bietet die Schleimhaut in dem Anfang des Dünndarms zwar auch ein doppeltes Netzwerk, ein weitmaschiges und nur in diesem gelegenes engmaschiges dar: bei ihnen aber verhalten sich daselbst die Falten des Netzwerkes erster Ordnung dergestalt, dass viele von ihnen mehrere neben einander von vorn nach hinten verlaufende und stark eingeknickte oder zickzackförmige Längsfalten zusammensetzen, deren jede an je einem ihrer Winkel durch eine weniger hohe, etwas dünnere und schräge gerichtete Verbindungsfalte mit einer ihr zunächst benachbarten vereinigt ist. Dies ist der Fall namentlich bei Croc. acutus, Allig. palpebrosus, Allig. punctulatus.

Weiterhin werden dann die zickzackförmig verlaufenden Längsfalten immer freier, indem ihre Verbindungsfalten je weiter nach hinten um so

niedriger werden, und zuletzt gewöhnlich ganz verschwinden. Das Netzwerk zweiter Ordnung erhält sich meistens bis an das Ende des Dünndarms, wird aber nach hinten immer zarter. Eine Abweichung von dieser Regel fand ich bei Allig. palpebrosus. Bei ihm verschwanden die Längsfalten in einer ziemlich grossen Entfernung von dem Dickdarm vollständig; auch wurde das Netzwerk zwischen ihnen zuletzt ganz undeutlich, worauf in dem hintersten Theil des Dünndarms die Schleimhaut eine ebene Fläche darbot, an der sich sehr zerstreut liegende kleine Grübchen gleich feinen in dieselbe gemachten Einstichen befanden. Bei keinem meiner Exemplare von Krokodilen aber habe ich in dem vordersten Theil des Dünndarms Zotten gefunden, die nach Cuvier bei dem Nilkrokodil darin vorkommen sollen.

Wie die Muskelhaut, ist auch die Schleimhaut des Dickdarms dicker, als die des Dünndarms. Ihre innere Fläche bietet vom Anfange bis zum Ende ein sehr engmaschiges Netzwerk dar, das von sehr niedrigen aber ziemlich oder selbst erheblich breiten leistenartigen Hervorragungen ihrer Substanz gebildet wird, und dessen Maschenräume nur als sehr kleine Gruben oder feine Einstiche erscheinen. Im Ganzen gewährt sie daher einen ähnlichen Anblick, wie die Oberfläche des Kalkgerüstes der Milleporen.

Schleimbälge kommen in dem ganzen Verlaufe des Dünndarms vor, stehen in sehr mässig grossen Entfernungen von einander, haben eine rundliche Form und besitzen ähnlichermaassen, wie eine Erdbeere, eine höckrige Oberfläche. Ihr Umfang aber ist nur sehr geringe und ihre Lage nur allein in der Substanz der Schleimhaut. Bei einem Allig. cynocephalus von 3′ 10″ 3‴ Länge betrugen ihre Durchmesser höchstens 0,0025″. Im Dickdarm habe ich nicht deutlich Schleimbälge erkennen können, selbst nicht dann, wenn ich Essigsäure oder kohlensaures Natron angewendet hatte.

§. 22. Von dem Dottersack war bei dem Embryo von Allig. Lucius und bei dem etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops ein mässig grosses Bruchstück erhalten, das die Form einer flachen Klappe hatte. Es befand sich dasselbe ausserhalb der Leibeshöhle und hing mit dem abgerundeten Ende der schon oben beschriebenen hinteren Darmschlinge zusammen. Vermittelt war die Verbindung zwischen beiden theils durch die Nabelgekrösgefässe, theils und hauptsächlich durch einen sehr kurzen und auch nur mässig dicken Kanal, dessen Höhle sich auf Querdurchschnitten noch deutlich erkennen liess, doch sowohl an und für sich selbst, als auch im Verhältniss zu der sie einschliessenden dicken Wandung nur äusserst enge war. Bei dem Embryo von Allig. cynocephalus hatte der Dottersack, der sich ganz prall mit Dotter angefüllt zeigte, noch einen ziemlich grossen Umfang und eine solche Lagerung, dass sich ungefähr zwei Drittel desselben in dem von

der unteren Vereinigungshaut gebildeten schlauchförmigen Bruchsack befanden, der übrige Theil aber, der durch die 5‴ weite Pforte dieses Bruchsackes bereits hindurchgedrungen war, in der Bauchhöhle unterhalb des Darms lag. Der innerhalb des angeführten Bruchsackes enthaltene grössere Theil hatte eine längliche Birnform, war im Ganzen 1″ $^1/_2$‴ lang und an seiner dicksten Stelle 9‴ breit, lag quer unter der linken Seitenhälfte des Bauches und reichte auch über dieselbe linkshin noch eine mässig grosse Strecke hinaus (Taf. VII, Fig. 3). Ein, den Dottersack mit dem Dünndarm verbindender Kanal war nicht mehr vorhanden, sondern es waren beide Organe dicht an einander herangezogen und eine Oeffnung zwischen ihren Höhlen nicht bemerkbar. — Auch bei dem Embryo des Gavials hatte der Dottersack noch einen ansehnlichen Umfang und war ebenfalls noch prall mit Dotter angefüllt. Ein Theil von ihm lag in dem Bruchsack der Bauchwand, ein anderer Theil, der durch die Pforte dieses Sackes schon hindurchgedrungen war, in ähnlicher Weise, wie bei dem Embryo von Allig. cynocephalus, innerhalb der Bauchhöhle unter dem Darm. Der erstere Theil betrug ungefähr zwei Drittel von dem ganzen Dottersack, stellte eine unregelmässig geformte Kugel dar, und füllte den Bruchsack beinahe vollständig aus. Der andere Theil aber hatte ungefähr die Form eines an der Spitze sehr abgestumpften Kartenherzens, erschien im Verhältniss zu seiner Breite und Länge ziemlich dick, und war mit seinem grössten Durchmesser quer gelagert. Beide Theile waren durch eine starke Einschnürung die der Pforte oder dem weiten Eingang in den Bruchsack entsprach, gegen einander abgegrenzt (Taf. III, Fig. 4 und 7). Mit dem Ende einer kleinen Darmschlinge, die der nach unten und vorn gekehrten Seite der kleineren Hälfte des Dottersackes nach ihrer ganzen Länge dicht anlag, war dieser Sack so knapp verbunden, dass sich zwischen beiden kein besonderer Kanal oder Strang erkennen liess. Auch liess sich keine Höhlengemeinschaft zwischen beiden auffinden. — Bei dem reifen und 10″ 6‴ langen Embryo von Croc. acutus, der noch eine Spur von einer unteren Vereinigungshaut und eine kleine Nabelöffnung besass, lag zwischen dem Darm und der Bauchwand noch ein mit Dotter prall angefüllter Dottersack von solchem Umfange, dass sein Querdurchmesser 14, sein Längendurchmesser 11$^1/_2$‴ betrug. Auch bei einem jungen Allig. cynocephalus, der eine Länge von 9″ 2‴ erreicht hatte und an dem Bauche zwar keine Spur von einer unteren Vereinigungshaut, doch einen sehr kleinen offenen Nabel bemerken liess, befand sich innerhalb der Rumpfhöhle noch ein fast kugelförmiger Dottersack, dessen quer gelagerter grösster Durchmesser 8‴ betrug, und der unterhalb des Dünndarms zwischen der Leber und den Schambeinen seine Lage hatte. Absolut und relativ noch grösser

war der rundlich eckige Dottersack bei einem jungen Exemplar von Allig. Sclerops, das nur eine Länge von 7″ 5‴ und noch einen Ueberrest der unteren Vereinigungshaut hatte: denn seine grössten Durchmesser betrugen noch 11‴. Bei zwei anderen jungen Alligatoren, die aber etwas älter geworden waren, fand ich zwar ebenfalls noch einen mit Dotter gefüllten Dottersack, doch hatte dieser nur noch den Umfang einer grossen weissen Erbse.

Wie bei den Vögeln, Schildkröten, Schlangen und Eidechsen, wandert also auch bei den Krokodilen gegen das Ende des Fruchtlebens der Dottersack mit seinem Inhalte, nachdem sie beide bedeutend kleiner geworden sind, durch die Nabelöffnung, die sich dabei nicht unerheblich erweitert, in die Rumpfhöhle, und es kann also das Junge auch noch einige Zeit, nachdem es aus dem Ei ausgeschlüpft ist, von seinem Dotter zehren. Doch sind der Dottersack und der Rest des Dotters, die das Junge aus dem Ei mitnimmt, wenn es zu den Gattungen Alligator und Crocodilus gehört, nur mässig gross, weshalb auch bei den Jungen aus diesen Gattungen der Bauch zu der Zeit, da bei ihnen noch eine Narbe von der Nabelöffnung vorkommt, keine besonders beträchtliche Auftreibung bemerken lässt. In dieser Hinsicht stimmen sie überein mit den Jungen von Schildkröten, Schlangen und Eidechsen, weichen aber von denen der Vögel ab, die in den Tagen, welche sie zunächst nach ihrem Austritt aus dem Ei verleben, eine, wegen der grösseren Menge des Dotters, die sie aus dem Ei mitbrachten, weit stärkere Auftreibung des Bauches zeigten.

Wie ich besonders aus zwei sehr jungen Alligatoren habe ersehen können, verhält sich die innere Fläche des Dottersackes bei den Krokodilen ähnlich, wie bei den Vögeln, Schildkröten und Schlangen*). Seine innere Haut sendet nämlich eine Menge zarter, krauser und vielfach, wie eine Neptunsmanschette durchbrochener Platten aus, von denen mehrere nach dem einen Ende in zwei Schenkel auslaufen, wie auch mitunter seitwärts kleine Ausläufer abgeben. In diesen Platten aber ist ein sehr zartes engmaschiges Netzwerk der Nabelgekrösgefässe ausgespannt, indess sie an der Oberfläche eine dichte und ihnen mässig fest anhängende Belegung von Dotter besitzen.

§. 23. Die Kloake, die man ihrer Bildung nach als einen Abschnitt des Darmkanals betrachten muss, war selbst noch bei den jüngeren Embryonen von Croc. acutus sehr eng, obgleich ein wenig weiter, als das Ende des Dickdarms, das noch keinen in sie hineinragenden ringförmigen Vorsprung bildete. Bei den reifen Embryonen aber war die Kloake verhältnissmässig

*) Rathke. Untersuchungen über die Entwickelung der Schildkröten S. 194, 195, 222 und 223 und Entwickelungsgeschichte der Natter. Seite 68, 69, 113, 184 und 185.

weiter: auch bildete bei ihnen das sehr zusammengezogene Ende des Dickdarms bei seinem Uebergange in dieselbe schon einen vorspringenden Wulst, der jedoch nur mässig dick und wenig hoch war.

Bei älteren Exemplaren von Krokodilen ist dieser Wulst ansehnlich dick, doch ebenfalls nur wenig weit in die Kloake hineinragend, und übrigens mit einer Menge von niedrigen und dicken Falten der Schleimhaut versehen, die strahlenförmig verlaufen und von der meistens enge zusammengeschnürten Mündung des Dickdarms ausgehen. Hervorgebracht ist derselbe dadurch, dass sich auf dem Uebergange des Dickdarms in die Kloake die queren Muskelfasern des Darmkanals in einer ähnlichen Weise, wie an dem Magenpförtner des Menschen, stark zusammengehäuft und dadurch einen zum Verschliessen des Dickdarms geeigneten starken muskulösen Ring zusammengesetzt haben. Was die Form der Kloake selbst anbelangt, so stellt dieser Körpertheil einen mässig langen einfachen Schlauch dar, der in einiger Entfernung von seinem vorderen Ende am weitesten und daselbst beinahe noch einmal so weit, als der Dickdarm ist, von da aus nach hinten allmälig etwas enger wird und von zwei Seiten, von rechts und links, stark abgeplattet erscheint. Ihre Wandung ist dünner als die des Dickdarms, zeigt aber in ihrer noch innerhalb des Beckens gelegenen vorderen Hälfte dieselbe Zusammensetzung wie jenes Darmstück. Namentlich besitzt sie auch eine aus longitudinalen und transversalen Fasern bestehende Muskelhaut, von welchen Fasern die erstere zu einer Schicht zusammengehäuft sind, die sich als eine gerade Fortsetzung der äusseren Muskelschicht des Dickdarms erweist und über den angeführten Ringmuskel des Dickdarms hinweggeht. Die Schleimhaut der Kloake bildet vor dem Geschlechtsgliede und zwar in einer nur sehr mässig grossen Entfernung von demselben, meistens eine ziemlich lange und recht hohe Querfalte, die mit einer ihr ähnlichen zweiten und an der oberen Wandung der Kloake befindlichen, aber ein wenig weiter nach hinten liegenden zusammenhängt, indem beide mit ihren Enden, an denen sie schmäler als in der Mitte sind, in einander übergehen. Bei Allig. palpebrosus aber fand ich in derselben Gegend eine vollständige und ziemlich dicke Ringfalte wie auch hinter derselben an der oberen Wandung der Kloake eine noch dickere halbe Ringfalte. Durch diese Falte wird nun die Kloake in eine vordere längere und eine hintere kürzere Hälfte geschieden. In der ersteren Hälfte ist die Schleimhaut noch so weich, wie in dem Dickdarm, und bildet eine grosse Anzahl von kleinen, niedrigen und dicken Fältchen, die zum Theil zu Maschen verbunden sind, und von denen die dem Dickdarm nähern meistens eine quere, die entfernteren meistens eine von vorn nach hinten gehende Richtung haben. In der hinteren Hälfte der Kloake besitzt die

Schleimhaut ein dickeres und härteres Epithelium, ist an der Oberfläche glätter und lässt nur einige wenige Längsfalten bemerken.

Die Harnleiter münden sich in einer mässig grossen Entfernung von einander in die vordere Hälfte der Kloake, und zwar da, wo die obere Wandung in die Seitenwandungen dieses Körpertheiles übergeht. Dagegen münden sich die Eierleiter und die Samenleiter nahe bei einander in die hintere Hälfte der Kloake, und zwar durch die untere Wandung derselben kurz vor dem Geschlechtsgliede.

Bei mehreren in Weingeist aufbewahrten Exemplaren von Krokodilen fand ich die Kloake nicht nur gegen den Dickdarm durch eine Zusammenziehung des muskulösen Ringes, der sich zwischen beiden befindet, völlig abgesperrt, sondern auch auf der Grenze ihrer beiden Hälften, wo in ihr die angegebenen Ringfalten der Schleimhaut vorkommen, durch eine Verkürzung ihrer muskulösen Querfasern eng zusammengezogen. Dadurch war von ihrer vorderen Hälfte eine an beiden Enden geschlossene Höhle gebildet worden, in der sich der Harn, wie bei dem afrikanischen Strauss in der verhältnissmässig noch viel längeren vorderen Hälfte der Kloake ansammeln konnte. Noch öfter aber fand ich die vordere Hälfte der Kloake durch eine Zusammenziehung ihrer muskulösen Längsfasern sehr stark verkürzt.

§. 24. Ganz nahe dem After münden sich in die Kloake zwei ziemlich grosse Moschusdrüsen oder häutige Bälge, die ausserhalb des Beckens zwischen den Seitenwandungen der Kloake und einen die ganze oben angegebene hintere Hälfte dieses Körpertheiles umfassenden ziemlich dicken, breiten und aus quergestreiften Fasern zusammengesetzten Ringmuskel ihre Lage haben. Sie besitzen eine ovale oder auch elliptische Gestalt, liegen mit ihrer Achse der Hautbedeckung, welche den After umgiebt, parallel und münden sich gewöhnlich an ihrem vorderen Ende, seltner dicht hinter demselben mit einer kurzen und mässig weiten Spaltöffnung die eine Richtung von vorn nach hinten hat. Bei dem grössten Krokodil, das ich zergliederte, einem 4′ 7″ langen weiblichen Croc. acutus, betrug die Länge dieser Kloakendrüsen $9\frac{1}{2}$‴, die grösste Breite 6‴. Zusammengesetzt ist ihre Wandung aus drei innig zusammenhängenden Häuten, besitzt aber keine Muskelfasern. Die äussere von diesen Häuten ist fibrösartig, allenthalben nur mässig dick, weisslich, sehr fest und überhaupt ähnlich der Tunica albuginea eines menschlichen Hoden. Die mittlere besteht aus einem etwas weniger dichten Bindegewebe und hat am vorderen Ende der Drüsen ebenfalls nur eine sehr mässig grosse Dicke, wird aber gegen das hintere Ende derselben immer dicker und erreicht daselbst besonders bei Croc. acutus eine ansehnliche Dicke. In der Regel erscheint sie allenthalben weiss gefärbt: bei Allig.

Lucius aber hat sie in ihrem vordersten Theil und bei Allig. cynocephalus in ihrer vorderen Hälfte eine schwarze Farbe, die ihr von besonderen und dicht beisammenliegenden sternförmigen Pigmentzellen mitgetheilt wird. Die innere Haut ist eine gelbliche und allenthalben ziemlich dicke Schleimhaut. Die beiden letzteren Häute setzen in der hinteren grösseren Hälfte der Drüsen, Falten zusammen, die mit einander zu einem Netzwerk verbunden sind. Diese Falten aber haben ganz hinten in den Drüsen im Verhältniss zu dem Umfange derselben eine beträchtliche Höhe, werden, je weiter nach vorne immer niedriger, bis sie ganz verschwinden, und schliessen Hohlräume von verschiedener Höhe ein, die sämmtlich mit ihrem offenen Ende schräge nach vorn und gegen die Achse der Drüsen gerichtet sind. Bei Allig. cynocephalus sind die angegebenen Falten nur dünne, kommen in beträchtlich grosser Menge vor, umschliessen also auch sehr viele, dagegen nur sehr enge Hohlräume, und senden aus ihrem Rande viele und ziemlich lange fadenförmige Zotten aus. Bei Croc. acutus haben mehrere eine bedeutende Dicke, stellen nicht sowohl Falten, als vielmehr stark hervorragende Wülste dar, und schliessen nur eine geringe Zahl von Hohlräumen ein, von denen aber ein jeder eine ziemlich grosse Weite hat und auf seinem Grunde mehrere von niedrigen und dünnen Falten gebildete kleinere Maschen wahrnehmen lässt. Bei Allig. Lucius zeigt die innere Fläche der Kloakendrüsen ein mittleres Verhalten zwischen dem bei Allig. cynocephalus und Croc. acutus vorkommenden. Muskelfasern fehlen bei den beschriebenen Körpertheilen: wornach zu urtheilen eine Entleerung ihres Secrets nur durch eine Zusammenziehung des starken Ringmuskels der Kloake, der sie umfasst bewirkt werden kann. Auch konnte ich in ihrer Wandung nicht besondere Drüsenkörner auffinden. Doch muss ich noch bemerken, dass ich nur von solchen Krokodilen diese Organe untersucht habe, die schon längere Zeit in Weingeist gelegen hatten. Möglich ist es daher, dass sich in ihnen, wenn sie noch frisch sind, auch werden Drüsenkörner auffinden lassen.

Gewöhnlich sind die Kloakendrüsen prall angefüllt mit einer dicken schmierigen und etwas gelblichen Masse, die theils aus einem eiweisshaltigen gerinnbaren Stoffe, theils aus einem flüssigen und in kleinen Tropfen vorkommenden Fett besteht und stark nach Moschus riecht. Möglicherweise dient daher ihr Sekret, wie das ebenfalls nach Moschus riechende Sekret der Kehldrüsen dazu, dass sich die Krokodile an dem Geruch, den es verbreitet, einander besonders in der Brunstzeit schon aus grösseren Entfernungen erkennen und durch ihn geleitet einander aufsuchen können. Indess kann darin der Nutzen dieses Sekrets, wenn überhaupt, doch nicht allein bestehen, da die Kloakendrüsen schon bei sehr jungen Krokodilen eine ansehn-

liche Grösse haben und viel Sekret enthalten. Vielmehr dürfte die Wahrscheinlichkeit dafür sein, dass es bei seinem grossen Fettgehalt auch dazu dient, die Umgebung der engen Afterspalte so schlüpfrig zu machen, dass grössere Ballen von Excrementen leichter durch sie hindurchpassiren können.

Bei dem Embryo von Allig. Lucius habe ich verabsäumt, nach den Kloakendrüsen zu suchen. Bei dem gleichfalls noch sehr jungen Embryo von Allig. Sclerops waren sie zwar bereits vorhanden, doch nur sehr klein, ähnlich einer Kugel gestaltet, an der ungefähr der dritte Theil ihres Umfanges fehlte, und anscheinend ohne eine Höhle, obgleich an der inneren Fläche der Kloake für sie ein Paar kleine Spaltöffnungen vorkamen. Bei dem älteren Embryo derselben Thierart, sowie auch bei den jüngeren Embryonen von Croc. acutus hatten sie schon einen beträchtlich grossen Umfang und eine ellipsoidische Form, erschienen aber auf Querdurchschnitten zum grössten Theil als dichte Massen und besassen nur in der Nähe ihrer spaltförmigen Mündungen eine verhältnissmässig ungemein kleine Höhle. Es ist mir daher wahrscheinlich, dass sie durch eine partielle Ausstülpung der Seitenwandungen der Kloake entstehen, und dass darauf die beiden ausgestülpten Stellen ihren Eingängen gegenüber sehr bald auffallend stark an Dicke zunehmen. Bei den reiferen Embryonen war ihre Wandung in der Nähe der Mündung dicker, gegenüber der Mündung aber verhältnissmässig dünner als bei jenen jüngeren Embryonen, jedoch verglichen mit der Höhle der Drüsen im Ganzen allenthalben ansehnlich dick, was seinen Grund grösstentheils in der sehr starken Entwickelung des Epitheliums hatte. Die innere Fläche der Drüsen liess schon mehrere von mässig hohen Falten gebildete Maschen bemerken.

§. 25. Der hinter dem Beckenausgange gelegene Theil der Kloake besitzt eine anders beschaffene Muskulatur als der übrige oder vordere Theil der Kloake. Dieselbe besteht in zwei besonderen Muskelpaaren, die auch die Moschusdrüsen von aussen umfassen, und deren Fasern quer gestreift sind. Die des einen Paares setzen einen ziemlich breiten und mässig dicken Ringmuskel zusammen, der zunächst dem After seine Lage hat und durch ein kurzes fibröses Gewebe vorn an den hinteren Rand der Sitzbeine und die Symphyse derselben hinten aber an das Ende des zweiten unteren Dornfortsatzes des Schwanzes befestigt ist. Wenn er sich zusammenzieht, wird die von vorn nach hinten gerichtete Afterspalte falls sie erweitert war verengert oder völlig geschlossen. Die Muskeln des anderen Paares haben im Ganzen eine grössere Breite, aber geringere Dicke als jene ersteren, und bilden zwei auf beide Seitenhälften vertheilte Schichten, die den ganzen ausserhalb des Beckens gelegenen Theil der Kloake umgeben. Ihre Faser-

bündel zeigen im Allgemeinen eine Richtung von oben nach unten, und zwar die vordersten eine ziemlich senkrechte, die übrigen aber eine um so schrägere von oben nach unten und hinten, je weiter sie nach hinten liegen. An der oberen Seite der Kloake sind diese beiden letzteren Muskelschichten von ihrem vorderen bis beinahe zu ihrem hinteren Ende durch einen schmalen sehnigen Streifen in ähnlicher Weise, wie die Schlundkopfschnürer des Menschen, mit einander verbunden, ganz hinten aber sind sie in Gemeinschaft mit dem Ringmuskel der Kloake an den zweiten unteren Dornfortsatz des Schwanzes angeheftet. Mit ihrem oberen, dem angeführten sehnigen Streifen zunächst befindlichen Theile liegen sie der Zellhaut der Kloake dicht an, mit ihrem unteren Theil bedecken sie den beschriebenen Ringmuskel, und mit ihren unteren Rändern gehen sie in der nächsten Umgebung des Afters zur allgemeinen Hautbedeckung hin, mit der sie fest verbunden sind. Ihre oberen Ränder und der zwischen denselben gelegene sehnige Streifen sind durch Bindegewebe vorn an die Vena caudalis, weiter nach hinten an den ersten und zweiten unteren Wirbelbogen des Schwanzes angeheftet. Zu urtheilen nach ihren Anheftungen, vermögen sie den ausserhalb des Beckens befindlichen Theil der Kloake von unten nach oben zu verkürzen, dagegen die Afteröffnung seitwärts zu erweitern.

§. 26. Die Leber war bei dem Embryo von Allig. Lucius, also bei dem jüngsten von den untersuchten Embryonen, grösser, besonders dicker, als ich sie bei eben so weit entwickelten Embryonen der nordeuropäischen Schildkröte, der Natter und der Eidechsen gefunden habe, dagegen etwas kleiner als bei Säugethieren von einer ungefähr gleich hohen Entwickelungsstufe (Taf. I, Fig. 2 *b*, Fig. 3 *d* und Fig. 4 *e*). Nach vorn reichte sie beinahe bis an das vordere Ende der Lungen und bis in die Nähe des vorderen Endes der Rumpfhöhle, hinten bis an die Nabelöffnung. Ihr linker Lappen war etwas über ein Viertel kleiner als der rechte. Beide Lappen aber hingen durch einen verhältnissmässig viel grösseren Theil des Parenchyms zusammen, als bei jungen und erwachsenen Krokodilen: denn sie waren an der nach vorn und unten gekehrten Seite der Leber durch einen weniger tiefen für die Aufnahme des Herzens bestimmten Ausschnitt, wie auch an dem nach unten und hinten gekehrten Rande und der unteren Seite der Leber durch einen weniger breiten Einschnitt von einander geschieden, als es in einer späteren Lebenszeit der Fall ist. Beide Lappen waren beinahe so dick wie lang, und hinten stark abgerundet. Von der äusseren Seite angesehen, erschien der linke als ein ungleichseitiges und an den Ecken stark abgerundetes Dreieck, das mit seiner etwas convexen Basis nach hinten und oben gerichtet war, der rechte als eine unregelmässig rundliche

Scheibe, deren Rand nach vorn in einem kleinen dreieckigen Vorsprung ausging. — Bei dem etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops fand ich die Leber im Verhältniss zu den übrigen Eingeweiden der Rumpfhöhle viel kleiner als bei dem jüngsten Embryo (Taf. II, Fig. 3 *g* und Fig. 7). Dagegen war an ihr der Ausschnitt zur Aufnahme des Herzens ein wenig tiefer. Von ihren beiden Lappen hatte der linke schon eine solche Form wie bei den jungen Krokodilen, der rechte aber, der einen etwas grösseren Umfang als jener hatte, war nach hinten noch stark abgerundet. Von dem vorderen Ende der Rumpfhöhle lag sie schon ziemlich weit entfernt.

Nach den Untersuchungen, die an älteren Embryonen und an jungen Exemplaren von Krokodilen angestellt wurden, erscheint die Leber auch bei diesen Reptilien wie bei den Säugethieren, nachdem sie in der ersteren Hälfte des Fruchtlebens ihren relativ grössten Umfang erreicht hat, während ihrer weiter fortschreitenden Entwickelung im Verhältniss sowohl zum ganzen Körper, als auch zu den übrigen Eingeweiden, mit Ausnahme der Wolff'schen Körper, je später desto kleiner (Taf. III, Fig. 5). Nicht aber gilt dasselbe, wenigstens nicht in einem besonders auffallenden Grade, auch von ihrem linken Lappen im Verhältniss zu dem rechten. Denn bei jungen und verschiedentlich grossen Krokodilen ist ihr linker Lappen im Vergleich mit dem rechten an Masse und Umfang meistens nicht gerade kleiner, als ungefähr um die Mitte des Fruchtlebens. In der Regel fand ich ihn höchstens um ein Viertel kleiner als den anderen Lappen: doch habe ich ihn bei einem Exemplar von Croc. biporcatus nur etwas über ein Drittel so gross gesehen als den rechten, indess er bei einem anderen Exemplar derselben Species beinahe so gross wie dieser war. Der Ausschnitt, welcher an der nach vorn und unten gerichteten Seite der Leber vorkommt und zur Aufnahme des Herzens bestimmt ist, und der Einschnitt an der unteren Seite und dem unteren hinteren Rande dieses Eingeweides werden im Verlauf des Fruchtlebens immer tiefer, dadurch aber dasselbe so gespalten, dass seine beiden Lappen schon zu der Zeit, da der Embryo das Ei verlässt, nur durch eine schmale Brücke, auf der das hintere Ende der Speiseröhre ruht, zusammenhängen. — Was die Form der beiden Leberlappen anbelangt, so lässt sich im Allgemeinen ein jeder sowohl bei reiferen Embryonen, als auch bei älteren Exemplaren, einigermaassen mit einer dreiseitigen, aber an den Ecken etwas abgerundeten und im Verhältniss zu ihrer Grundfläche nur sehr mässig hohen Pyramide vergleichen. Doch ist der rechte im Verhältniss zu seiner Grundfläche höher als der linke. Mit ihrer Grundfläche sind beide nach hinten und etwas nach oben, mit ihrem Scheitel aber nach vorn gerichtet. Ihre einander zugewendeten Seiten, die nach unten und innen

sehen und zwischen denen das Herz gelagert ist, sind die kleinsten und mässig concav, ihre nach oben und innen gekehrten Seiten, auf denen die Lungen ruhen, ziemlich stark concav, ihre nach unten und aussen gerichteten Seiten convex. Die Grundfläche eines jeden, welche Fläche, wie schon angegeben worden, eine Richtung nach hinten und etwas nach oben hat, ist im Allgemeinen mässig concav. Mit derselben liegt der linke Lappen dicht an der vorderen Seite des Magens und bedeckt damit auch einen kleinen Theil der unteren Seite dieses Organs, indess der rechte mit seiner Grundfläche an einem Theil des Dünndarms angrenzt*). Als ein Ganzes betrachtet, ruht die Leber mit ihrem mittleren hinter dem Herzen gelegenen Theile, der eine tiefe, das Organ in zwei Lappen spaltende Längsfurche zeigt, auf den Bauchmuskeln und den vorderen Bauchrippen, mit ihren Seitentheilen auf den Hörnern des Brustbeins und den hinteren längeren eigentlichen Rippen.

§. 27. Eine Gallenblase konnte ich bei den zwei jüngsten Embryonen nicht auffinden. Bei allen übrigen Embryonen aber war sie deutlich vorhanden, auch bei den meisten schon ziemlich gross und mit Galle angefüllt.

Sowohl bei den Embryonen als auch bei jungen Krokodilen von sehr verschiedenem Alter hatte die Gallenblase eine langgestreckt-ovale, jedoch mitunter nicht ganz regelmässige Form. Gelagert war sie an der Grundfläche (oder der nach hinten und oben gekehrten Seite) des rechten Leberlappens, an dem ihre Achse eine Richtung von oben und vorn nach unten und hinten hatte, und über dessen unteren Rand ihr breiteres Ende gewöhnlich mehr oder weniger weit hervorragte. Ihr dünneres oder nach oben und vorn gekehrtes Ende nahm seitwärts einen aus der Leber kommenden Kanal auf, den ich den Ductus hepaticus nennen will, und sendete diesem gegenüber, also ebenfalls an ihrem dünneren Ende, einen zum Darm hingehenden Kanal aus, der sich, wie es mir scheint, am passendsten mit dem Ductus choledochus verschiedener Säugethiere vergleichen lässt (Taf. XI. Fig. 7 und 8). Denn wahrscheinlich entsteht bei den Krokodilen die Gallenblase, wie bei den Säugethieren, durch eine partielle seitliche Ausbuchtung und Ausstül-

*) Ludwig von Hammen erzählt in seinen an Pechlin gerichteten Epistolae de Crocodilo et vesicae mendaci calculo (Dantisci 1679), dass er bei einem aus Ostindien erhaltenen Krokodil die Leber in drei Lappen getheilt gefunden habe. Diese Angabe erscheint mir aber schon deshalb ganz unzuverlässig, weil Hammen, wie er selber anführt, seine Bemerkungen über das von ihm ausgeweidete und darauf dem Könige von Polen überseudete Krokodil aus dem Gedächtniss in Eile mittheilte. Auch sind die Bemerkungen, welche er über die übrigen Eingeweide der Rumpfhöhle gegeben hat, so überaus oberflächlich, dass sie selbst zu der Zeit, da sie publicirt wurden, keinen besonderen wissenschaftlichen Werth haben konnten.

pung eines einfachen Kanales, der von der Leber unmittelbar zum Darm geht. Anstatt dass aber bei den Säugethieren die so entstandene Gallenblase aus jenem Kanal immer mehr hervorwächst, gleichsam selbstständiger zu werden trachtet und dabei einen neuen Kanal, den Ductus cysticus, ausspinnt, erlangt sie bei den Krokodilen nicht eine solche Selbstständigkeit und spinnt keinen Ductus cysticus für sich aus, sondern bleibt zu dem Kanale, aus welchem sie entstand, für immer in einem Verhältniss, das bei denjenigen Säugethieren, welche eine Gallenblase besitzen, nur als ein vorübergehendes betrachtet werden kann. Ist dies aber der Fall, so kann bei den Krokodilen der von der Leber zur Gallenblase hinführende Gang nur mit dem Ductus hepaticus, hingegen der von der Gallenblase nach dem Darm hingehende Gang nur mit dem Ductus choledochus verschiedener Säugethiere für gleichbedeutend ausgegeben werden.

Der Ductus hepaticus der Krokodile kommt aus der Leber entweder einfach, oder mit zwei, oder selbst mit vier Aesten hervor, welche Verschiedenheit jedoch zum Theil nur individueller Art sein mag. Mit vier Aesten sah ich ihn bei einem grösseren Exemplar von Allig. cynocephalus aus der Leber hervorgehen. — Der Ductus choledochus mündet sich, wie schon Cuvier angegeben hat, in einer mässig grossen Entfernung von dem taschenförmigen Anhange des Magens in den Darm, keinesweges aber, wie Dumeril und Bibron behauptet haben*), in den taschenförmigen Anhang des Magens selbst. Jene Entfernung ist übrigens bei den verschiedenen Arten der Gattung Crocodilus verhältnissmässig grösser, als bei denen der Gattung Alligator. — Ausser dem angeführten Ductus hepaticus findet man bei den Krokodilen noch einen zweiten. Der Ursprung und die Verbindung dieses letzteren bieten aber viele Verschiedenheiten dar, und zwar nicht blos nach den verschiedenen Arten der Krokodile, sondern auch nach den Exemplaren einer und derselben Art. Am öftersten sah ich ihn entweder aus dem linken Lappen oder aus der Brücke zwischen den beiden Lappen der Leber einfach oder mit zwei bis drei Aesten, selten theils aus jenem Lappen, theils aus dieser Brücke der Leber hervorkommen, jedenfalls aber convergirend mit dem ersteren Ductus hepaticus und dem Ductus choledochus seinen Verlauf machen. Meistens standen beide Ductus hepatici durch eine kurze oder doch nur mässig lange Anastomose mit einander in Höhlenverbindung (Taf. XI, Fig. 5, 6, 7). Bei einem Allig. punctulatus aber zeigten beide Ductus hepatici ein solches Verhältniss, als wären sie an einer kleinen Stelle zusammengeflossen und hätten sich gleich darauf wieder getrennt (Taf. XI, Fig. 8).

*) Erpetologie Tom. III, Pag. 26.

Mit ihrem Ende fliessen der Ductus choledochus und der zweite oder längere Ductus hepaticus entweder zu einem kurzen Stämmchen zusammen, oder vereinigen sich erst an oder in der Wandung des Darms kurz vor ihrer gemeinschaftlichen Mündung, oder münden sich getrennt von einander in den Darm, und zwar in der überzähligen Ductus hepaticus entweder nahe, oder selbst dicht hinter dem Ductus choledochus. Das erste Verhältniss fand ich bei verschiedenen Exemplaren von Croc. acutus, das zweite bei Croc. biporcatus und Allig. palpebrosus, das dritte bei Croc. vulgaris, Allig. Lucius, Allig. punctulatus, Allig. Cynocephalus und Allig. Sclerops.

§. 28. Obgleich bei den Krokodilen die Gallenblase schon eine längere Zeit vor dem Ende des Fruchtlebens Galle enthält, habe ich dennoch selbst bei reiferen Embryonen in dem Darm kein Meconium finden können. Erst bei zwei jungen Krokodilen, die nur kurz vor ihrem Tode das Ei verlassen haben konnten und in ihrem Magen noch keine Nahrungsmittel enthielten, bemerkte ich in dem Dickdarm eine kleine Menge grünlich gefärbter Klümpchen, von einer Substanz, die einige Aehnlichkeit mit geronnenem Eiweiss hatte, und wahrscheinlich ein Ueberrest von einer zum Theil absorbirten Galle war. Aber auch bei Embryonen von anderen Amphibien, von Vögeln und von Fischen habe ich, so viel ich mich erinnere, in dem Darm kein Meconium, oder doch nicht einen auffallend grossen Ueberrest von einer gleichsam halb verdauten Galle gesehen. Es scheint mir daher, dass unter den Wirbelthieren nur allein bei den Säugethieren Galle schon während des Fruchtlebens in einer beträchtlichen Menge in den Darm ergossen wird, bei den übrigen Wirbelthieren hingegen zu dieser Zeit des Lebens entweder noch gar nicht, oder doch nur in einer sehr geringen Menge. Ob dem indess wirklich so ist, mögen Andere dereinst näher untersuchen und entscheiden.

§. 29. Die Milz und die Bauchspeicheldrüsen der Krokodile boten mir in ihrem Verhalten während der Entwickelung nichts Bemerkenswerthes dar.

In der rechten Seitenhälfte der Rumpfhöhle findet man bei Embryonen von Krokodilen, die schon über die Mitte des Fruchtlebens hinausgelangt sind, eine Fettmasse, die vom Bauchfelle eingehüllt ist, und bei reiferen Embryonen mitunter beinahe einen so grossen Umfang hat, wie eine Niere derselben. In Hinsicht der Form nähert sie sich einem Oval an, ist aber bei verschiedenen Embryonen im Verhältniss zu ihrer Dicke bald kürzer, bald länger. Mit dem dünneren Ende ist sie nach vorn, mit dem dickeren nach hinten gerichtet, im Ganzen aber so gelagert, dass sie dicht hinter der Leber unter der rechten Niere nebst dem Ueberrest des rechten Wolff'schen Körpers liegt, wo sie sich zur Seite desjenigen Theiles vom Dünndarm befin-

det, welchen man als entsprechend dem Duodenum oder dem Anhange des Jejunum der Säugethiere betrachten kann. An ihrem vorderen Ende hängt sie durch Vermittelung des Bauchfells mit dem Stamm der hinteren Hohlvene zusammen, indess sie im Uebrigen nirgend angeheftet ist. — Auch bei jungen Krokodilen, die schon einen Fuss und darüber lang sind, ist diese Fettmasse, die man mit einem der beiden Fettkörper geschwänzter und ungeschwänzter Batrachier vergleichen kann, noch vorhanden, und mitunter auch noch ziemlich gross. Bei viel grösseren Exemplaren aber habe ich sie nicht mehr finden können.

---

Achtes Kapitel.

## Von den Athemwerkzeugen.

§. 1. Der Kehlkopf ragte bei den zwei jüngsten Embryonen in die Rachenhöhle stärker vor, war rundlicher, erschien zu beiden Seiten der Stimmritze stärker aufgewulstet, und hatte im Verhältniss zu der Zunge und der Luftröhre einen viel grösseren Umfang als bei jungen und erwachsenen Krokodilen. Er verhielt sich also in allen diesen Beziehungen ähnlich, wie bei den Säugethieren in einer sehr frühen Zeit des Fruchtlebens. Einzelne Knorpel konnte ich in ihm nicht unterscheiden, doch will ich nicht behaupten, dass sie sich noch nicht zu bilden angefangen hatten. Die Luftröhre war im Verhältniss sowohl zum ganzen Körper, als auch zum Kehlkopf noch sehr dünn (Taf. 1, Fig. 3 *a* und Fig. 4 *b*). Auch waren nicht blos ihre Aeste, sondern es war auch ihr Stamm im Vergleich zum ganzen Körper kürzer als nach Ablauf des Fruchtlebens. Von Knorpelringen war in ihr noch nicht die mindeste Andeutung aufzufinden.

Bei den übrigen Embryonen zeigte der Kehlkopf schon ähnliche Form- und Grössenverhältnisse wie bei jungen und halberwachsenen Krokodilen: auch waren schon seine Knorpel dem Gewebe wie der Form nach gehörig entwickelt.

§. 2. Ueber den bereits ausgebildeten Kehlkopf der Krokodile hat Henle in einer trefflichen Schrift, die von dem Kehlkopf der Wirbelthiere im Allgemeinen und der Reptilien insbesondere handelt, lehrreiche Bemerkungen mit getheilt*). Nach Untersuchungen, die er darüber bei Allig. Lucius,

*) Vergleichend-anatomische Beschreibung des Kehlkopfes. Leipzig 1839.

Allig. palpebrosus, Croc. biporcatus und Rhamphostoma tenuirostre (Gavialis) angestellt hatte, ist von ihm gezeigt worden, dass bei den Krokodilen das Gerüste dieses Organs aus drei Knorpeln besteht, von denen zwei die Giesskannenknorpel, der dritte den Schildknorpel nebst den Ringknorpel der Säugethiere vertreten. Der letztere ist bedeutend grösser als die erstere, und stellt einen geschlossenen breiten Ring dar, verhält sich aber in seiner Form bei verschiedenen Krokodilen verschieden. Meistens lässt er in seiner unteren Wandung, die immer in der Richtung von vorn nach hinten breiter als die obere ist, keine Spur von häutigen Zwischenräumen bemerken; bei Allig. Lucius aber besitzt seine untere Wandung vor ihrem hinteren Ende rechts und links scheinbar einen häutigen Zwischenraum, weil mit derselben der erste Halbring der Luftröhre durch eine schmale und kurze in der Mittelebene des Körpers liegende knorplige Brücke vereinigt ist. Ferner erscheint diese Wandung an ihrem hinteren Rande gewöhnlich in der Mitte eingebogen oder gleichsam ausgeschnitten, indess bei Allig. Lucius dieser Rand gerade ist. Desgleichen ist die untere Fläche des angeführten Knorpelringes in der Regel glatt und eben, bei dem Gavial aber „wie aus zwei im Winkel an einander stossenden verschobenen rhombischen Flächen zusammengesetzt". Zu diesen Bemerkungen will ich nun noch einige Zusätze machen. 1. Bei drei Exemplaren von Allig. Lucius fand ich die Cartilago thyreocricoidea ebenso geformt, wie Henle sie beschrieben und abgebildet hat, also zusammengesetzt aus einem breiten ganzen Ringe und einem hinter demselben liegenden schmalen Halbringe, die durch eine ebenfalls aus Knorpel bestehende Brücke zusammenhängen. Bei einem vierten Exemplar aber, das beinahe drei Fuss lang war, fehlte die rechte Hälfte des halbringförmigen Theiles, und es hatte, um diesen Mangel möglichst zu ersetzen, von dem Halbringe der Luftröhre, welcher zunächst auf den Kehlkopf folgte, die rechte Hälfte eine noch einmal so grosse Breite angenommen als die linke. 2. Die von Henle bei Allig. Lucius gefundene Form des genannten Knorpels ist nicht blos die für diese Thierart normale, sondern scheint auch eine für dieselbe ganz eigenthümliche zu sein: denn bei vier anderen Arten der Gattung Alligator fand ich den genannten Knorpel ohne alle Spuren von häutigen Zwischenräumen. 3. Den hinteren Rand von der unteren Wandung der Cartilago thyreocricoidea sah ich, wie Henle es für Allig. palpebrosus, Croc. vulgaris, Croc. biporcatus und Gav. tenuirostris (gangeticus) angegeben hat, nicht blos bei einigen Exemplaren derselben Arten von Panzerechsen bogenförmig mehr oder weniger tief ausgeschnitten, sondern auch bei verschiedentlich alten Exemplaren von Allig. Sclerops, Allig. Cynocephalus, Allig. punctulatus, Croc. acutus und Gavialis Schlegelii. Bei

einem Exemplar von Croc. acutus aber, das über $4^1/_2$ Fuss lang war, hatte die untere Wand des angeführten Knorpels einen von fibrösem Gewebe ausgefüllten schmalen Einschnitt, der von dem hinteren Rande bis über die Mitte derselben nach vorn hinausreichte. 4. Die untere Wand der Cart. thyreo-cricoidea hat in ihrer Mittellinie bei verschiedenen Krokodilen eine sehr verschiedene relative Länge, und diese ist theils dadurch bedingt, dass nach den Arten der Krokodile der ganze angeführte Knorpelring eine verschiedene Länge hat, theils aber auch dadurch, dass seine untere Wandung hinten flacher oder tiefer ausgeschnitten ist. Abgesehen von Allig. Lucius bei dem die Cartilago thyreo-cricoidea eine ganz abweichende Form hat, ist ihre untere Wand in der Mitte am kürzesten bei Allig. punctulatus, Allig. palpebrosus und Gav. Schlegelii, indem sie bei denselben dort ungefähr nur zum dritten Theil so lang als hinten breit ist, am längsten hingegen bei Croc. acutus, bei dem sie in der Mitte beinahe ebenso lang als hinten breit ist. Ein zwischen diesen beiden Verhältnissen liegendes, doch dem letzteren mehr als dem ersteren angenähertes mittleres zeigt sie bei Allig. cynocephalus. 5. Bei Gav. Schlegelii fand ich die untere Wand der Cart. thyreo-cricoidea nicht, wie es nach Henle bei Gav. tenuirostris der Fall ist, unter einen Winkel zusammengebogen, sondern, wie bei anderen Krokodilen, bogenförmig zugerundet. Da aber das zergliederte Exemplar ein nicht völlig reifer Embryo war, so bleibt es fraglich, ob bei einem längeren Leben desselben jener Theil nicht eine kantige Form angenommen haben würde. 6. Die Giesskannenknorpel fand ich in Uebereinstimmung mit den Angaben Henle's nach den verschiedenen Gattungen der Krokodile auch bei denjenigen Arten derselben, auf welche dieser Naturforscher seine Untersuchungen nicht hatte ausdehnen können, verschieden geformt.

Stimmbänder fehlen den Krokodilen. Dessen ungeachtet lassen diese Thiere nach den Angaben mehrerer Reisenden jezuweilen, wiewohl nur selten, eine Stimme erschallen. So sollen das Nilkrokodil nach dem Zeugniss von Vesling*), das Hechtkrokodil nach dem Zeugniss von William Bartram**) und de Lacoudrinière***) Töne ausstossen, die sich mit dem Brüllen eines Ochsen oder auch mit einem fernen Donner vergleichen lassen. Croc. acutus äussert nach Descourtilz†) seinen Zorn durch zwei Arten von Tönen, von denen die eine ein rauhes, tiefes und starkes, wie ersticktes

*) Nach einem Citat v. Tiedemann am angef. Orte S. 47.

**) Reisen durch Nord- und Süd-Carolina, Georgien, Ost- und West-Florida. (Aus dem Englischen übersetzt v. Zimmermann. Berlin 1793). An mehreren Stellen.

***) Rozier, Journal de Physique Tom. XXVIII, p. 333.

†) Zufolge eines Citats v. Tiedemann am angef. Orte S. 47.

Brüllen ist. Ganz junge Exemplare von Allig. Sclerops hörte A. v. Humboldt*) schreien (quieken) wie junge Katzen, die erwachsenen hörte er zwar niemals einen Ton von sich geben, doch versicherten ihm die Indianer, dass dieselben, wiewohl nur selten, wie Stiere brüllen. Nach der Ansicht dieses um die Naturwissenschaften so hoch verdienten Forschers trägt bei den Krokodilen wahrscheinlich die Haut, welche bei ihnen die Lücke zwischen den vordersten Knorpelringen der Luftröhre schliesst (§. 1) nicht wenig zur Modulation der Stimme bei, was auch schon früher Geoffroy gemeint hatte.

§. 3. Die Luftröhre hatte bei den Embryonen, welche über die Mitte des Fruchtlebens hinausgelangt waren, nicht nur im Verhältniss zum Körper im Ganzen, sondern auch zum Kehlkopf insbesondere schon eine ähnliche Weite, wie nach der Beendigung des Fruchtlebens. Seinen Verlauf machte der Stamm dieser Röhre sowohl bei den älteren Embryonen der Gattung Alligator, als auch bei den beiden jüngeren Embryonen von Croc. acutus beinahe in der Mittelebene des Körpers, nämlich in solcher Weise unter der Speiseröhre, dass sich sein linker Rand unter dem gleichen Rande der Speiseröhre befand, sein rechter Rand hingegen von derselben beträchtlich überragt wurde. Anders aber verlief der Stamm der Luftröhre bei dem reifen 10″ 6‴ langen Embryo von Croc. acutus, bei dem er eine Länge von 1″ 4‴ hatte. Bei diesem wich er in seinem Verlauf von vorn nach hinten innerhalb des Halses immer mehr von der Mittelebene des Körpers linkshin ab; dann aber wendete er sich innerhalb des Rumpfes unter einem mässig starken Bogen so nach hinten und rechts, dass sein Theilungswinkel etwas über die Mittelebene hinaus in der rechten Seitenhälfte lag (Taf. IV. Fig. 8). Ganz dasselbe, aber in noch etwas höherem Grade, war der Fall bei dem Embryo von Gavialis Schlegelii, obgleich derselbe sich noch lange nicht so weit, wie jener von Croc. acutus entwickelt hatte (Taf. IV, Fig. 11). Die beiden Aeste der Luftröhre lagen bei allen Embryonen, die schon über die Mitte des Fruchtlebens hinausgelangt waren, wie bei jungen und erwachsenen Krokodilen der Regel nach, erst eine Strecke neben einander, ehe sie, zwei Bogen bildend, auseinander fuhren, um in die Lungen überzugehen.

Absolut und relativ etwas stärker als bei dem fast reifen Embryo von Gavialis Schlegelii fand ich den Luftröhrenstamm bei einem 1′ 1″ 10‴ langen Gav. gangeticus gekrümmt. Noch bei weitem stärker als bei diesen beiden und dem reifen Embryo von Croc. acutus war seine Krümmung bei zwei älteren Exemplaren der letztgenannten Thierart. Bei dem einen, dessen

*) Beobachtungen aus der Zoologie und vergleichenden Anatomie. Tübingen 1806, S. 23.

Länge 3′ 7″ 6‴ betrug, hatte sich der Stamm der Luftröhre, der im Ganzen 6″ lang war, mit seinem hinteren Ende so nach rechts und vorn gewendet, dass er in der Brusthöhle eine 6″ lange und beinahe dicht vor dem Herzbeutel befindliche Schlinge bildete, die mit ihrem Bogen nach links und hinten gerichtet war, und deren beide Schenkel ihrer ganzen Länge nach dicht an einander lagen (Taf. IV, Fig. 9). Bei dem anderen Exemplar, das 4′ 7″ lang, also noch älter als das erstere war, und dessen Luftröhrenstamm im Ganzen eine Länge von 1′ 9‴ hatte, bildet dieser Körpertheil innerhalb der Brusthöhle eine Schlinge, deren in die Luftröhrenäste ausgehender Schenkel rechts von dem anderen Schenkel seine Lage hatte. Es war diese Schlinge um Vieles grösser als bei dem ersteren Exemplar, hatte eine Länge von 1″ 9‴, war mit ihrem Bogen ganz nach hinten gerichtet und verhielt sich auch insofern anders als ihre beiden Schenkel nicht dicht bei einander lagen, sondern ziemlich weit auseinander standen, und zusammengenommen beinahe das Aussehen eines etwas langgestreckten Hufeisens gewährten (Taf. IV, Fig. 10). Vergrössert wurde sie bei beiden Exemplaren noch dadurch, dass die Luftröhrenäste von dem Stamme aus erst eine mässig lange Strecke nach vorn aufstiegen, ehe sie sich nach hinten zu den Stellen ihres Eintritts in die Lungen begaben, auf welchem letzteren Wege sie übrigens theils rechts von der Schlinge des Stammes, theils auch hinter derselben lagen. Doch betrug die Verlängerung des Luftröhrenstammes, durch welche dessen Krümmung bewirkt worden war, bei dem jüngeren Exemplar viel weniger als bei dem älteren. Eine Geschlechtsverschiedenheit war durch die verschiedene Grösse, welche die Schlinge des Luftröhrenstammes bei diesen beiden noch jugendlichen Exemplaren von Croc. acutus darbot, nicht ausgedrückt: denn beide waren, wie der reife Embryo derselben Thierart, weiblichen Geschlechts. Es konnte also die Verschiedenheit, welche bei ihnen die Luftröhre in Hinsicht ihrer relativen Länge und der davon abhängigen Krümmung bemerken liess, nur allein durch das Lebensalter bedingt sein*). Auch bei Croc. vulgaris bildet die Luftröhre nach den Angaben von Perrault**) Geoffroy***) und Cuvier†) eine Schlinge und zwar sowohl bei männlichen als weiblichen Exemplaren. Bei ihm aber beginnt

*) Die Länge des Luftröhrenstammes von Croc. acutus verhielt sich nach den oben angeführten Ausmessungen zur Länge des ganzen Körpers

bei dem reifen Embryo = 0,127 : 1.
„ „ jüngeren Exemplar = 0,136 : 1.
„ „ älteren Exemplar = 0,230 : 1.

**) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. Tom. III, Part. 3, pag. 173.

***) Annal. du Museum Tom. II, pag. 46.

†) Leçons etc. Tom. VII, pag. 90.

die Bildung derselben nicht schon während des Fruchtlebens, sondern erst viel später. Denn bei zwei jungen (weiblichen) Exemplaren dieser Art, von denen das eine 1′ 1″ 7‴, das andere 2′ 9″ 6‴ lang war, konnte ich an der Luftröhre noch keine Andeutung von einer seitlichen Krümmung bemerken. Gleichfalls kommt bei Croc. galeatus an der Luftröhre eine Schlinge vor, die wie bei Croc. acutus und Croc. vulgaris nach der linken Seite gewendet ist und eine ansehnliche Länge erreicht*). Es ist demnach bereits bei drei Arten der Gattung Crocodilus an der Luftröhre eine vollständige Schlinge gefunden worden**), und es dürfte deshalb noch nachzuforschen sein, ob sich eine solche nicht auch noch bei anderen Arten dieser Gattung ausbildet. Eine Aufklärung hierüber wäre um so wünschenswerther, als dem Anschein nach bei sämmtlichen Arten der Gattung Alligator die Luftröhre für immer einen geraden Verlauf behält. Bei Croc. biporcatus, von dem ich drei Exemplare zergliederte, deren grösstes 2′ 4″ 6‴ lang war, habe ich zwar weder eine Schlinge, noch auch nur eine seitliche Ausbiegung der Luftröhre bemerken können, doch wäre es wohl möglich, dass eine solche erst bei älteren Exemplaren dieses Thieres vorkommt, da ich auch bei einem über 2½ Fuss langen Croc. vulgaris keine seitliche Ausbiegung der Luftröhre bemerken konnte, obgleich von Anderen eine solche bei ihm gefunden worden.

Weit häufiger, als die Schlingenbildung, oder vielmehr ganz allgemein, lassen die Krokodile eine andere sehr beachtungswerthe Bildung der Luftröhre erkennen, obgleich freilich nur in einem sehr geringen Grade. Der Stamm dieser Röhre besitzt nämlich dicht vor seiner Theilung in die beiden Aeste eine kurze senkrechte Scheidewand, die aus häutigen Theilen und einen oder einigen einfachen Knorpelstreifen besteht, welche letztere gleichsam besondere Strebepfeiler darstellen und Auswüchse eben so vieler Knorpelringe der Luftröhre sind. Nach der verschiedenen Zahl dieser Strebepfeiler richtet sich auch die Länge der ganzen Scheidewand. Fünf dergleichen Pfeiler fand ich bei Croc. biporcatus, vier bei Allig. cynocephalus,

*) Nach dem Dafürhalten von Cuvier, Dumeril und Bibron ist es Croc. galeatus, nicht aber, wie Meckel gemeint hat, Croc. vulgaris gewesen, den die nach Siam gesendeten französischen Jesuiten dort zergliedert haben. Zufolge der von diesen Geistlichen mitgetheilten Bemerkungen, die in den Memoires de l'Academie des sc. de Paris (Tom. III, Part. 1) bekannt gemacht worden sind, hatte bei einem Exemplar des siamesischen Krokodils das umgebogene Stück der Luftröhre, die im Ganzen 15″ lang war, eine Länge von 5″, und ausserdem verliefen ihre Aeste erst 5″, nach vorn, ehe sie sich nach hinten umbogen, um zu den Lungen zu gelangen.

**) Meckel giebt an (System der vergleichenden Anatomie Theil VI, S. 272) dass bei Croc. acutus die Luftröhre nebst ihren Aesten ganz gerade verläuft. Ich muss daher vermuthen, dass Meckel entweder eine andere Art von Krokodilen für Croc. acutus gehalten, oder von dieser Art ein sehr junges Exemplar untersucht hat, bei dem sich die Luftröhre noch nicht zu krümmen angefangen hatte.

Allig. Sclerops und Croc. vulgaris, drei bei Allig. Lucius, Allig. punctulatus, Croc. acutus und Gav. Schlegelii, nur einen einzigen bei Allig. palpebrosus und Gav. gangeticus.

Eine auffallende Erscheinung ist es, dass an dem Stamm der Luftröhre einige Bildungsverhältnisse zwar in allen drei Klassen der Wirbelthiere, welche einen solchen Körpertheil besitzen, vorkommen, doch in jeder Klasse nur als Seltenheiten betrachtet werden können. Es sind dies die Schlingenbildung, die theilweise Erweiterung und die Längenscheidewand des Luftröhrenstammes. Die Natur scheint in jeder von den drei höchsten Thierklassen den Versuch gemacht zu haben, was sich bei den dahin gehörigen Wesen für deren Lebenszwecke durch diese Verhältnisse erreichen liess dieselben aber bald wieder aufgegeben zu haben*).

§. 4. Mit Ausnahme der beiden jüngsten Embryonen von Krokodilen besassen die übrigen, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, in ihrer Luftröhre schon Ringe von knorpliger Substanz.

Die Zahl dieser Ringe nun aber ist sehr verschieden, je nach den Arten der Krokodile, weniger verschieden je nach den Individuen einer und derselben Art, wie man aus der hierfolgenden Tabelle wird ersehen können, in der ich den Befund von Zählungen angegeben habe, die ich zur Ermittelung dieser Verhältnisse bei mehreren Exemplaren angestellt hatte. — Cuvier fand bei Croc. vulgaris 82 Ringe in dem Stamm und 32 in jedem Aste der Luftröhre, Meckel bei Allig. Sclerops und Allig. Lucius 70 bis 80, bei Croc. acutus 90 Ringe in dem Stamm, in jedem Ast aber bei Allig. Sclerops 20, bei Allig. Lucius 18 und bei Croc. acutus 30.

Die Zahl der Luftröhrenringe betrug:

| | in dem Stamme. | im linken Aste. | im rechten Aste. |
|---|---|---|---|
| bei einem Embryo von Gavialis Schlegelii . . . | 51 | 36 | 37 |
| „ „ jungen Allig. punctulatus . . . . . | 63 | 22 | 24 |
| „ „ Embryo von Allig. Sclerops . . . . | 60 | 20 | 19 |
| „ „ jungen Allig. Sclerops . . . . . | 62 | 19 | 20 |
| „ „ älteren Allig. Sclerops . . . . . | 66 | 18 | 19 |
| „ „ jungen Allig. Lucius . . . . . | 66 | 12 | 14 |
| „ „ älteren Allig. Lucius . . . . . | 60 | 16 | 16 |
| „ „ Embryo vn Allig. cynocephalus . . . | 65 | 25 | 25 |
| „ „ jungen Allig. cynocephalus . . . . . | 74 | 25 | 26 |

*) Eine theilweise Erweiterung der Luftröhre ist unter den Säugethieren nur erst bei männlichen Exemplaren von Hystrix cristata, und zwar von Meckel gefunden worden.

| | in dem Stamme. | im linken Aste. | im rechten Aste. |
|---|---|---|---|
| bei einem älteren Allig. cynocephalus . . . . . | 74 | 19 | 18 |
| „ „ jungen Allig. palpebrosus . . . . . | 70 | 17 | 18 |
| „ „ etwas älteren Allig. palpebrosus . . . | 72 | 16 | 18 |
| „ „ jungen Croc. vulgaris . . . . . | 85 | 35 | 35 |
| „ „ älteren Croc. vulgaris . . . . . | 84 | 32 | 34 |
| „ „ nicht reifen Embryo von Croc. acutus . | 87 | 19 | 18 |
| „ „ eben so alten Embryo von Croc. acutus | 89 | 24 | 24 |
| „ „ reifen Embryo von Croc. acutus . . . | 88 | 30 | 30 |
| „ „ jungen Croc. acutus . . . . . | 79 | 33 | 32 |
| „ „ älteren Croc. acutus . . . . . | 88 | 32 | 33 |
| „ „ jungen Croc. biporcatus . . . . . | 102 | 36 | 36 |
| „ „ etwas älteren Croc. biporcatus . . . | 96 | 39 | 40 |
| „ „ noch älteren Croc. biporcatus . . . . | 104 | 40 | 40 |
| „ „ jungen Gav. gangeticus . . . . . | 116 | 29 | 25 |

Aus den in der Tabelle gemachten Angaben geht mit einer ziemlichen Gewissheit hervor, dass sich bei den Krokodilen in dem Stamm der Luftröhre die Zahl der Ringe nicht mit dem Alter vermehrt. Ist dies aber der Fall, so geht aus jenen Angaben auch hervor, dass in dem Stamm der Luftröhre die Zahl der Ringe, obgleich bei einer und derselben Species je nach den Individuen zwar etwas verschieden, doch bei den Gavialen am kleinsten, hingegen bei den Thieren der Gattung Crocodilus am grössten ist. Auch in den beiden Aesten der Luftröhre nimmt die Zahl der Ringe wahrscheinlich nicht mit dem Alter zu, obgleich die in der Tabelle über Croc. acutus und Croc. biporcatus gemachten Angaben für eine solche Zunahme zu sprechen scheinen: denn bei einem älteren Exemplar von Allig. cynocephalus wurden in den Luftröhrenästen viel weniger Ringe als bei einem jüngeren derselben Art gefunden. Es dürfte sich daher in Betreff der Luftröhrenäste aus der vorstehenden Tabelle nur so viel ergeben, dass die Zahl ihrer Ringe, bei einer und derselben Art von Krokodilen, je nach den verschiedenen Individuen grossen Schwankungen unterworfen ist.

Die seitliche Krümmung, die der Luftröhrenstamm bei mehreren Krokodilen annimmt, ist nicht von einer grösseren Zahl seiner Ringe abhängig: denn bei Gavialis Schlegelii biegt er sich seitwärts aus, obgleich er bei demselben weniger Ringe enthält, als bei anderen Krokodilen, und bei Allig. cynocephalus, bleibt er gerade, obgleich er bei diesem Reptil fast ebenso viele Ringe enthält, als bei manchen Exemplaren von Croc. acutus.

§. 5. Nach den Angaben mehrerer Schriftsteller, namentlich auch

Cuvier's und Meckel's, findet man bei den Krokodilen die meisten Ringe des Luftröhrenstammes geschlossen, die vordersten aber jedenfalls in einer verschiedentlich grossen, doch im Ganzen nur kleinen Zahl an ihrer oberen (der Speiseröhre zugekehrten) Seite offen, und die Lücken in je einem dieser Ringe um so grösser, je näher er sich dem Kehlkopf befindet. Ebenso verhielten sich nun diese Theile auch bei einem Embryo des Gavials: denn bei ihm waren von 51 Ringen, die der Luftröhrenstamm enthielt, nur die 13 vordersten offen, und es standen die Enden der zwei zunächst auf den Kehlkopf folgenden fast um die ganze Breite der Luftröhre von einander ab: dagegen standen die des zehnten bis dreizehnten so wenig weit auseinander, dass die Lücke zwischen ihnen nur als eine enge Spalte erschien. Ganz anders aber war das Verhältniss bei anderen Embryonen. Namentlich waren bei einem noch lange nicht reifen Embryo des Croc. acutus von 87 Ringen, die 59 vordersten, bei einem ungefähr ebenso alten Embryo derselben Art von 89 Ringen die 29 vordersten, bei einem etwas älteren Embryo des Allig. Sclerops von 60 Ringen die 54 vordersten und bei einem reifen Embryo von Allig. cynocephalus von 65 Ringen die 48 vordersten noch offen. Doch war bei ihnen die Unterbrechung nur in denjenigen Ringen, welche zunächst auf den Kehlkopf folgten, beträchtlich gross, dagegen in fast allen übrigen, in welchen sie vorkam, nur sehr schmal. Nach dem Angeführten wurden also bei einigen Krokodilen in einer frühen Periode ihres Lebens die meisten Ringe des Luftröhrenstammes offen gefunden, statt dass bei diesen Thieren in einer späteren Zeit des Lebens nur sehr wenige eine Unterbrechung zeigen. Unter solchen Umständen aber kann mit ziemlicher Gewissheit angenommen werden, dass bei den Krokodilen ebenso wie bei den Vögeln*) anfangs alle Ringe des Luftröhrenstammes offen sind, und dass sich diejenigen von ihnen, welche man in je einem einzelnen Falle geschlossen findet, erst allmälig durch Verlängerung und Verschmelzung ihrer Enden in solche umgewandelt haben.

Sehr nahe lag es, nach den angeführten Bemerkungen auch anzunehmen, dass sich bei den Krokodilen die Ringe des Luftröhrenstammes, bis auf die vordersten, noch während des Fruchtlebens schliessen, und dass sich von ihnen einer nach dem anderen in derselben Ordnung schliesst, wie sie von hinten nach vorn aufeinander folgen. Weitere Untersuchungen aber ergaben, dass eine solche Annahme zu voreilig, wenigstens nicht für alle Arten von Krokodilen richtig gewesen sein würde.

Die Befunde dieser Untersuchungen habe ich auf der beifolgenden Tabelle zusammengestellt. Vergleicht man die in ihr gemachten Anga-

*) Rathke, Ueber die Entwickelungen der Athemwerkzeuge bei Vögeln und Säugethieren. N. acta naturae curiosorum Vol. VII. P. I, p. 183

ben theils mit einander, theils mit denen anderer Anatomen, über denselben Gegenstand, so lassen sich daraus die nachstehenden Folgerungen ziehen.

1. Der Zeit nach verhält sich bei den verschiedenen Arten der Krokodile die Schliessung der Ringe des Luftröhrenstammes sehr verschieden. So hatten sich z. B. bei einem fast reifen Embryo eines Gavials mit Ausnahme der 13 vordersten Ringe alle übrigen bereits geschlossen; dagegen kam bei einem Allig. cynocephalus, der wahrscheinlich schon einige Jahre alt war, an den meisten noch eine Lücke vor. Nach den Gattungen der Krokodile aber richtet sich diese Verschiedenheit nicht: denn bei einem Exemplar eines anderen Alligators, das seinen Austritt aus dem Ei nicht lange überlebt haben konnte, nämlich bei dem eines Allig. Lucius, standen nur noch die 10 vordersten Ringe offen.

2. Auch die Ordnung, in die sich die Ringe der Luftröhre bei den Krokodilen schliessen, ist wahrscheinlich nach den Arten (oder wohl selbst nach den Gattungen) derselben verschieden. Denn bei den untersuchten Exemplaren verschiedener Alligatoren und eines Gavials hatte sich von diesen Ringen, allem Anschein nach, einer nach dem anderen geschlossen, wie sie von hinten nach vorn aufeinander folgten. Hingegen hatten sich bei mehreren Exemplaren von drei Arten der Gattung Crocodilus — abgesehen von zwei Embryonen des Croc. acutus, bei denen noch viele Ringe offen waren — die hintersten und die zunächst vor der Mitte gelegenen früher geschlossen, als die zwischen diesen und jenen befindlichen. Doch mögen bei den aufgeführten Arten der Gattung Crocodilus mitunter individuelle Ausnahmen von der Regel vorkommen, nach welcher sich bei ihnen die Luftröhrenringe der Zeit nach nicht in derselben Ordnung schliessen, wie sie von hinten nach vorn aufeinander folgen, wenigstens deutete der eine Embryo von Croc. acutus eine solche Ausnahme an.

Quere Muskelfasern, die bei älteren Krokodilen in den Lücken der am meisten offen stehenden vordersten Ringe der Luftröhre vorhanden sind, fand ich an diesen Ringen auch schon bei Embryonen, die über die Mitte des Eilebens hinausgelangt waren. Dagegen konnte ich niemals an andern Stellen der Luftröhre, wo die Knorpelringe eine Lücke hatten, eine Spur von solchen Fasern wahrnehmen.

Noch wäre in Betreff der Ringe des Luftröhrenstammes anzuführen, dass auch bei den Krokodilen einzelne von ihnen, doch im Allgemeinen nur wenige, der Länge nach gespalten sind. In der Regel verhält sich die Spaltung dann so, dass der Ring an einer Stelle eine langgestreckte schmale Masche bildet; seltener ist sie durch einen mehr oder weniger langen Fortsatz bezeichnet, der von dem Ringe unter einem spitzen Winkel hervorgewachsen

und gegen einen nächstfolgenden Ring hingekehrt oder auch mit ihm verwachsen ist.

Die Knorpelringe der Luftröhrenäste sind wahrscheinlich ebenfalls nach ihrer Entstehung einige Zeit offen, schliessen sich aber schon frühe. Denn mit Ausnahme meiner beiden jüngsten Embryonen zeigten die übrigen sie bereits in einem geschlossenen Zustande. Nicht selten aber findet man einzelne von ihnen sowohl bei Embryonen, als auch bei solchen Exemplaren von Krokodilen, welche über das Embryonenleben längst hinausgelangt sind, gabelförmig gespalten, und ihren einen Ast mit einem benachbarten oder beide Aeste mit zwei benachbarten verschmolzen. Als eine merkwürdige Eigenthümlichkeit von Allig. palpebrosus führt Henle an, dass bei demselben die unteren (hinteren) Bronchialringe durch einen einzigen, spiralförmig zusammengewundenen Knorpelstreifen gebildet sind, der sich wie die Spiralfasern der Tracheen der Insekten abwickeln lässt*). Diese Bildung kann jedoch nur eine individuelle gewesen sein. Denn bei dem Exemplar von Allig. palpebrosus, welches ich zur Untersuchung hatte, kam in dem einen Bronchus nicht die mindeste Andeutung von ihr vor, in dem anderen Bronchus aber nur eine sehr schwache, indem sich beinahe ganz am Ende desselben statt eines Ringes ein Knorpelstreifen befand, der etwas über $1\frac{1}{2}$ Spiralwindung beschrieb.

§. 6. Die Lungen waren bei dem Embryo von Allig. Lucius in jeder Hinsicht einander gleich, hatten eine verhältnissmässig nur geringe Grösse, lagen in dem vordersten Theile der Rumpfhöhle dicht unter der Rückenwand des Leibes, stellten sich als unregelmässig dreiseitige Pyramiden mit abgerundeten Ecken und Kanten dar, waren mit ihrer Grundfläche nach vorn gerichtet und nahmen die Luftröhrenäste in der Nähe ihrer Grundfläche oder breiten vorderen Enden auf (Taf. I, Fig. 4 *c*). Ihre eine längere Seite war nach unten und hinten gekehrt und lag der Leber auf; diejenige Ecke ihrer Grundfläche aber, welche dieser Seite schräge gegenüber lag, und übrigens am meisten abgerundet war, hatte eine Richtung nach vorn und oben. Verhältnissmässig viel grösser waren die Lungen bei dem etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops, auch hatten sie eine andere Form angenommen. Die Veränderung der Form aber war hauptsächlich dadurch bewirkt worden, dass die ursprünglich nach vorn und oben gekehrte Ecke nebst der ursprünglich vorderen Seite einer jeden Lunge zu einem kegelförmigen Fortsatz hervorgewachsen war, der eine mässig grosse Länge besass, überhaupt einen relativ ziemlich grossen Umfang hatte, und nach vorn über die Stelle, an

*) Am angef. Orte. S. 32.

welcher der Luftröhrenast in die Lunge überging ziemlich weit vorsprang, ohne jedoch über die Rumpfhöhle hinauszugehen (Taf. II, Fig. 3 *q* und Fig. 4 *c c*). Die hinter dieser Stelle gelegene Hälfte der Lunge war im Verhältniss zu ihrer Länge dicker, als bei dem Embryo von Allig. Lucius, sonst aber in der Form nicht erheblich verändert. Bei den älteren Embryonen von Allig. Sclerops, Gav. Schlegelii und Croc. acutus standen die vorderen oder diejenigen Hälften der Lungen, welche vor den Eintrittsstellen der Bronchien lagen, zwar ebenfalls an Länge den hinteren Hälften nach, waren jedoch im Verhältniss zu diesen viel länger, als bei dem jüngeren Embryo von Allig. Sclerops (Taf. III, Fig. 5) und bei dem älteren Embryo von Allig. cynocephalus sogar beinahe ebenso lang, wie die hinteren. Ungefähr auf der Mitte ihrer Länge hatten die Lungen auch bei den meisten älteren Embryonen eine beträchtliche Dicke, indem hier ihre grössten Querdurchmesser beinahe halb so lang, wie ihre Achsen waren; von der Mitte aber verloren sie gegen die Enden immer mehr an Dicke. Auf Querdurchschnitten erschienen sie fast allenthalben unregelmässig dreieckig (Taf. III, Fig. 5; Taf. IV, Fig. 8). Etwas abweichend von den Lungen jener Embryonen waren die des Embryo von Gav. Schlegelii geformt. Sie waren nämlich schlanker, auf Querdurchschnitten fast allenthalben beinahe bohnenförmig, und hinten nicht abgerundet wie bei jenen anderen Embryonen, sondern zugespitzt dagegen vorne stark abgerundet (Taf. IV, Fig. 11).

Bei dem jüngsten von mir zergliederten Embryo, der wahrscheinlich von einem Allig. Lucius abstammte, war das Lagerungsverhältniss der Lungen zu der Leber von der Art, dass die ersteren nur auf einem kleinen Theil der letzteren ruhten. Bei den übrigen Embryonen hatten sich die Lungen auf der Leber etwas weiter nach hinten ausgedehnt, doch reichten sie bei keinem über dieses Eingeweide nach hinten hinaus.

§. 7. Da nach den oben gemachten Bemerkungen bei dem jüngsten Embryo die Lungen die Luftröhrenäste ganz in der Nähe ihres vorderen Endes aufnahmen und mit diesem Ende dem vorderen Grunde der Rumpfhöhle dicht anlagen, hingegen bei den älteren Embryonen über die Einmündungen der Luftröhrenäste so nach vorn hinausgewachsen waren, dass eine jede vorn in einen mehr oder weniger langen kegelförmigen Fortsatz ausging, der ebenfalls in der Rumpfhöhle lag; so fragt es sich, ob die bei älteren Embryonen hinter den Luftröhrenästen gelegenen Abschnitte der Lungen, also die zuerst entstandenen zu der Zeit, da aus ihnen die vorderen Abschnitte hervorwachsen und immer länger werden, in der Rumpfhöhle allmälig weiter nach hinten rücken? Zur Beantwortung dieser Frage habe ich folgendes zu bemerken: Bei den jüngsten von meinen Embryonen des Allig.

Sclerops hatten die Fortsätze, welche von den Lungen nach vorne ausgesendet waren, nur erst eine verhältnissmässig sehr geringe Länge. Dennoch reichten bei diesem Embryo die Lungen nach hinten schon ebenso weit, wie bei dem ältesten Embryo derselben Species (bei dem jene Fortsätze oder vordere Abschnitte beinahe eine gleiche Länge mit den hinteren Abschnitten hatten), nämlich bis an das zehnte Rippenpaar*). Mithin rücken die hinteren Abschnitte der Lungen namentlich von der Zeit an, da sich die vorderen zu bilden angefangen haben, nicht nach hinten fort, indess sich jene absolut und im Verhältniss zu ihnen bedeutend verlängern. Vielmehr ist anzunehmen, dass sie während dessen in ihrem Wachsthum in die Länge hinter der Verlängerung, welche die vordere, eine Brust darstellende Hälfte der Rumpfwandung erfährt, nicht unbedeutend zurückbleiben, in Folge wovon im vorderen Theil der Rumpfhöhle ein Raum frei wird, in den nunmehr die Lungen, indem sie sich nach vorne über die Einmündungen der Luftröhrenäste hinaus verlängern, besondere Fortsätze hineinsenden.

§. 8. Bei Krokodilen, die bereits das Ei verlassen haben, deren Lungen also schon mit Luft erfüllt sind, reichen diese Organe nach hinten ebenso wenig, als während des Fruchtlebens über die Leber hinaus. Auch erstrecken sie sich bei ihnen, wie bei den Embryonen, an der Rückenwand der Rumpfhöhle nach hinten nur bis an das erste Paar der falschen Rippen. Nach vorne aber sind sie etwas weiter ausgedehnt, als vorher, gehen nämlich ein wenig über die Hakenschlüsselbeine hinaus und sind also beim Beginn der Athmung aus der Rumpfhöhle vorne ein wenig hervorgedrungen.

Die Luftröhrenäste gehen bei den verschiedenen Arten der Krokodile, nachdem das Fruchtleben beendet ist, in der Regel vor der Längenmitte der Lungen, doch nur in einer mässig grossen Entfernung von ihr, in diese Organe über. Bei Croc. biporcatus aber sah ich sie ziemlich genau auf der Mitte, und bei Allig. punctulatus und Allig. palpebrosus sogar hinter der Mitte der Lungen in diese Eingeweide übergehen, obgleich bei den Exemplaren der drei zuletzt genannten Arten, welche ich untersuchte, die Lungen in ihrer hinteren Hälfte nicht ungewöhnlich stark durch den Weingeist, in dem sie aufbewahrt waren, zusammengezogen zu sein schienen.

§. 9. Was den inneren Bau der Lungen anbelangt, so erschienen sie bei dem Embryo von Allig. Lucius, also bei dem jüngsten von den untersuchten Embryonen, als pralle und mit einer dünnen tropfbaren Flüssigkeit angefüllten Säcke, deren Wandung im Verhältniss zu der Höhle mässig dick

*) Bis wie weit nach hinten die Lungen bei dem noch jüngeren Embryo von Allig. Lucius reichten, habe ich nachzusehen ausser Acht gelassen.

war, und deren innere Fläche sich in einer ähnlichen Art, wie bei erwachsenen Exemplaren von Lacerta agilis, uneben zeigte. Die Unebenheiten waren durch einfache und nur in einer mässig grossen Zahl vorhandene leistenartige Auswüchse hervorgebracht, von denen die meisten eine im Verhältniss zu dem Umfange des ganzen Organs ansehnliche Dicke und Höhe, andere hingegen nur eine mässige oder selbst nur geringe Dicke und Höhe hatten. Alle aber waren so mit einander netzartig vereinigt, dass sie lauter neben und hinter einander liegende offene Zellenräume umschlossen. Die Tiefe dieser Räume war sehr verschieden, je nachdem ein solcher von höheren oder niedrigeren Leisten umgeben wurde; die Weite aber war bei allen im Verhältniss zu dem ganzen Umfange des Sackes, den die Lunge darstellte, nur geringe. — Bei dem nur wenig älteren Embryo von Allig. Sclerops hatten die Lungen im Innern ein ganz anderes Aussehen. Sie enthielten nicht, wie es bei jenem ersteren der Fall war, eine einfache von mehreren Zellenräumen oder gleichsam nur wenig tiefen Seitenkammern umgebene Höhle, sondern es enthielt eine jede Lunge 7 oder 8 ziemlich gerade, cylindrische, und im Verhältniss zu ihrer Länge mässig weite Gänge, zwischen denen sich dicke Scheidewände befanden. Der längste und weiteste Gang erstreckte sich von dem Luftröhrenaste parallel mit dem unteren Rande der Lunge zu dem hinteren Ende derselben, ein kürzerer und engerer von dem Luftröhrenaste zu dem vorderen Ende der Lunge, indess die übrigen von der vorderen grösseren Hälfte des ersteren — aus der eben so viele ziemlich grosse rundliche Oeffnungen in sie hineinführten — strahlenartig und sehr stark divergirend nach dem oberen Rande der Lunge verliefen. Wegen der Divergenz der letzteren Gänge waren sowohl die Scheidewände, welche zwischen ihnen selbst, als auch diejenigen, welche zwischen ihnen und den beiden nach der Länge der Lunge verlaufenden vorkamen, um so dicker, je weiter von der Lungenwurzel entfernt. Die angeführten Scheidewände liessen an ihren beiden Seiten die äussere Wandung des ganzen Lungensackes aber, so weit dieselbe zunächst zur Bildung der einzelnen erwähnten Gänge beitrug, an ihrer inneren Seite eine einfache Schicht sehr kleiner Zellenräume erkennen, die sich durch ebenso viele Oeffnungen in jene Gänge mündeten, durch diese Oeffnungen gewährten die Umgebungen aller jener Gänge, mit Ausnahme eines Theiles des gerade von vorn nach hinten gehenden oder grössten Ganges, das Aussehen, als ob sie siebartig durchlöchert waren. Doch liessen sich die angegebenen Zellenräume, die besonders an den Scheidewänden eine verschiedene Tiefe hatten, recht deutlich nur erst dann erkennen und übersehen, wenn das aus elementaren Zellen zusammengesetzte und locker befestigte Epithelium der Lungen, das allenthalben eine verhältniss-

mässig sehr bedeutende Dicke hatte, und auch jene Zellenräume bilden half. von der übrigen Substanz der Lungen, die in der Hauptsache eine Zusammensetzung aus fest zusammenhaltenden Bindegewebsfasern bemerken liess, entfernt worden war. — Vergleicht man nun diesen Bau der Lungen mit demjenigen, welchen die Lungen bei dem jüngsten Embryo zeigten, so lässt es sich als wahrscheinlich annehmen, dass er aus jenem in nachstehend angegebener Weise hervorgegangen war. In dem mittleren grösseren Theil einer jeden Lunge hatten sich einige von solchen einfach netzartig verbundene Leisten, wie sie an der inneren Fläche der Lungen des jüngeren Embryo gefunden wurden, gegen die Stelle hin, wo der Bronchus in die Luftwege überging, zu ansehnlich hohen Platten vergrössert, und es waren in Folge davon die anfänglich nur flachen Höhlenräume, welche von jenen Leisten seitlich begrenzt und umschlossen waren, in eben so viele hinter und über einander liegende, durch gemeinschaftliche Scheidewände von einander getrennte und der Lungenwurzel abgekehrte tiefe Kammern umgewandelt worden. Demnächst hatten sich die freien oder die der Lungenwurzel zugekehrten Ränder der Scheidewände so verdickt, dass durch sie die Eingänge in diejenigen Kammern, zwischen welchen sie vorkamen, ziemlich stark verengert wurden und das Aussehen rundlicher Stigmata erhielten, durch die man aus dem vorderen Theile der nach hinten gerichteten unteren oder grösseren Kammer, — welche Kammer als entsprechend der ursprünglich einfachen Höhle der Lunge zu betrachten war — in die übrigen Kammern hineingelangen konnte. Ausserdem aber hatten mit Ausnahme jenes vorderen Theils der grössten Kammer die Wandungen der einzelnen Kammern, während die Lunge immer mehr an Umfang zunahm, an ihrer Oberfläche allenthalben viele zarte netzartig verbundene Leisten hervorgetrieben, die nunmehr die Wandungen der Kammern uneben machten, für sich allein sehr kleine Höhlenräume einschlossen, und sich an jeder Kammer hinsichtlich ihrer Höhe gegen einander so verhielten, dass sie dem durch sie verengten mittleren Raum derselben die Form eines cylindrischen Ganges gaben. — Von den Lungen junger Embryonen der Säugethiere unterschieden sich die beschriebenen Lungen eines noch sehr jungen Krokodil-Embryo wesentlich dadurch, dass von den Gängen, in die sich die Höhle des Luftröhrenastes fortsetzte, nicht jeder seine besondere Wandung hatte, sondern dass immer zwei benachbarte eine gemeinschaftliche Wandung besassen, also nur durch eine beiden gemeinsame Scheidewand getrennt waren und dass diese Gänge nicht in dichotomisch verzweigte engere Gänge ausliefen, sondern einzeln von einfachen Lagen kleinerer Höhlen umgeben waren.

§. 10. Bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops kamen in der Lunge eben so viele cylindrische Gänge vor, wie bei dem jüngeren Embryo derselben Art; auch zeigten diese ähnliche Dimensions- und Lagerungsverhältnisse. Die Umgebungen dieser Gänge aber boten ein anderes Aussehen, als bei dem ersteren Embryo dar. Die rundlichen Oeffnungen, durch die man aus der vorderen Hälfte des hinteren unteren Ganges in die übrigen Gänge gelangen konnte, waren zwar nicht absolut, jedoch relativ kleiner geworden und schienen daher im Allgemeinen weiter auseinander gerückt zu sein; denn indem der hintere untere Gang bei der Vergrösserung der ganzen Lunge länger und weiter geworden war, hatte sich um die einzelnen erwähnten Oeffnungen oder die Zugänge zu den übrigen Gängen immer mehr Substanz abgelagert, wodurch nun jene Oeffnungen im Verhältniss zu der Länge und Weite jenes ersteren Ganges verkleinert worden war. Ueberhaupt aber war aus der Substanz, welche die vordere Hälfte jenes weitesten Ganges, der sich als eine gerade Fortsetzung von der Höhle des Bronchus darstellte, zunächst umgab, ein mässig dickwandiger Kanal gebildet worden, der eine in der Lunge gelegene Fortsetzung oder Verlängerung des Bronchus vorstellte, und auch eine solche Weite wie jener besass; jedoch in seiner Wandung noch keine Knorpelstreifen erkennen liess. Die übrigen in der Lunge befindlichen Gänge und die hintere Hälfte des hinteren unteren Ganges waren, wie beim jüngeren Embryo von Allig. Sclerops, allenthalben von kleinen in sie geöffneten und dicht bei einander stehenden Zellenräumen umgeben. Diese aber kamen in einer sehr viel grösseren Zahl, als bei jenem Embryo vor und setzten nur an einigen Stellen der einzelnen Gänge einfache Lagen zusammen, nämlich nur an der unteren Wandung des vorderen unteren Ganges und an beiden Seiten des mittleren Theiles der zwischen den Gängen befindlichen Scheidewände. An den übrigen Stellen befanden sich hinter der Lage von Zellenräumen, welche die einzelnen Gänge umgaben, noch eine oder einige Lagen von ähnlichen aber kleineren Zellenräumen, die in die ersteren übergingen und wodurch nun die Substanz der Lunge an mehreren Stellen einigermassen das Aussehen eines Badeschwammes erhalten hatte. Die zwischen diesen verschiedenen Zellenräumen befindlichen kleinen Scheidewände, die von netzförmig verbundenen plattenartigen Auswüchsen der Lungensubstanz gebildet waren, hatten im Verhältniss zu dem Umfang dieser Räume eine geringere Dicke, als bei dem jüngeren Embryo von Allig. Sclerops, weil das Epithelium der Lungenschleimhaut, das die kleinen Scheidewände zusammensetzen half, verhältnissmässig viel dünner war, als bei jenem Embryo. Wenn bei dem Zerschneiden der Lunge einzelne von dem in ihr befindlichen Gängen gerade der Quere nach getheilt

worden waren, so zeigte sich zunächst um jeden ein vollständiger Kreis von den angeführten Zellenräumen, die fast eine gleiche Grösse hatten, mit ihren längeren Seiten einander zugekehrt waren, und beinahe ein keilförmiges Aussehen besassen. Wenn hingegen ein solcher Gang der Länge nach getheilt worden war, so hatten die Durchschnittsflächen der ihm zunächst gelegenen Zellenräume eine ziemlich regelmässig oblonge oder quadratartige Form. Die weiter davon gelegenen Zellenräume aber, welche zu demselben Gange gehörten und sich in jene ersteren ausmündeten, hatten in dem einen, wie in dem anderen Falle, sowohl verschiedene Grössen, als auch verschiedene und sehr unregelmässige Formen. Aehnlich, wie bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops, verhielten sich in Hinsicht ihres inneren Baues die Lungen auch bei den noch weiter entwickelten Embryonen. Doch enthielten sie bei diesen allen, besonders aber bei dem Embryo von Gav. Schlegelii, weit mehr und verhältnissmässig viel kleinere Zellenräume enthaltendes schwammiges Gewebe.

Was die Entwickelung dieses schwammigen Gewebes in den Lungen älterer Embryonen anbelangt, so war dasselbe dadurch hervorgebracht worden, dass aus dem Grunde vieler, wenngleich nicht aller derjenigen Zellenräume, welche die einzelnen in den Lungen entstandenen Gänge zunächst umgaben, einige mit einander verbundene Leisten hervorgewachsen waren, dass sich dann diese Auswüchse in ihrer weiteren Entwickelung ebenso verhalten, namentlich sich zu Platten vergrössert hatten, wie die kleinen Scheidewände zwischen den einzeln zuerst entstandenen Zellenräumen, und dass noch später auf demselben Bildungswege an einzelnen Stellen der Lunge neue Ordnungen von Leisten, Platten und kleinen Hohlräumen entstanden waren.

Rings um die vordere Hälfte des hinteren unteren Ganges der Lungen, welcher Gang sich als eine gerade Fortsetzung der Höhle je eines Luftröhrenastes darstellt, und durch den man erst in die meisten übrigen Lungengänge gelangen kann, bilden sich ähnliche Knorpelstreifen wie in der Wandung der Luftröhre. Diese Knorpel aber entstehen weit später, als die der Aeste und des Stammes der Luftröhre; nämlich erst lange nach der Mitte des Fruchtlebens.

§. 11. Wenn sich bei dem Austritt der Krokodile aus dem Ei ihre Lungen mit Luft anfüllen, erweitern sich die Gänge, die in diesen Organen entstanden sind, so bedeutend, dass sie wieder das Aussehen von mehr oder weniger tiefen Kammern gewinnen, von denen jede eine von ihrem Eingange

gegen ihr Ende zunehmende Weite zeigt, und von denen einige gerade an ihrem Ende, andere hingegen in der Nähe desselben am weitesten sind. Gleichfalls werden dann die um die einzelnen Gänge gelegenen Zellenräume weiter, dagegen scheinbar flacher, weil durch die eindringende Luft theils die äussere Wandung der Lunge theils auch die Scheidewände zwischen den Gängen dieses Organs eine erhebliche Ausdehnung erfahren. In Folge davon aber erscheinen bei jungen Krokodilen die Scheidewände und die äussere Wandung der Lunge im Verhältniss zu dem ganzen Umfang dieses Organs viel dünner, als bei den reiferen Embryonen. Besonders gilt dies von dem mittleren Theil der einzelnen Scheidewände; auf dessen beiden Seiten sich bis jetzt nur eine einzige Lage von Zellenräumen ausgebildet hat, wie auch bei einigen Alligatoren von demjenigen Theil der äusseren Wandung, welcher die untere Wandung der vorderen unteren Lungenkammer ausmacht und auf dessen innerer Fläche sich während des Fruchtlebens ebenfalls nur eine einzige Lage von Zellenräumen entwickelt hat.

In dem weiteren Verlauf des Lebens nimmt in den Lungen die Zahl der Zellenräume noch immer mehr zu, indem auf die schon angegebene Weise in dem Grunde dieser Räume während sich dieselben vergrössern, ihnen ähnliche entstehen, in den neu entstandenen später wieder andere, und so weiter fort. Dadurch wird denn in den Lungen immer mehr schwammiges Gewebe ausgebildet, durch dieses aber mit der Zeit sowohl den Scheidewänden, als auch der äusseren Wandung der Lungen eine absolut und relativ grössere Dicke gegeben, indess die einzelnen Kammern der Lungen im Verhältniss zu dem ganzen Umfang dieser Eingeweide immer kleiner, insbesondere aber enger werden. Jedoch geht bei einigen Arten der Krokodile, wie ich nach meinen Beobachtungen annehmen muss, die angegebene weitere Ausbildung der Lungen langsamer bei anderen rascher vor sich. Namentlich fand ich unter Exemplaren verschiedener Krokodile die eine ziemlich gleiche Grösse hatten, bei denen von Croc. acutus das schwammige Gewebe der Lungen am reichlichsten, seine Zellenräume aber im Allgemeinen verhältnissmässig am kleinsten und daher die Lungen im Ganzen am wenigsten locker. Rascher geht ferner bei den Krokodilen, insbesondere aber bei den Alligatoren zu der Zeit, da sie im Zustande der Jugend sich befinden, die Ausbildung des schwammigen Gewebes in der kleineren oder vor der Lungenwurzel gelegenen Hälfte der Lungen vor sich, als in dem hintersten Theil der anderen Hälfte dieser Organe. Denn anstatt dass bei sehr jungen Exemplaren von Alligatoren, die vordere Hälfte der Lungen, zumal in ihrer unteren Wandung, der Mehrzahl nach recht weit und meistens nur in einer einfachen Schicht gelagerte Zellenräume bemerken lässt, besitzt

sie bei Exemplaren von etwa 2′ Länge und darüber nur enge und in mehreren Schichten über einander gelagerte Räume der Art. Dagegen besitzt bei solchen älteren Exemplaren von Alligatoren und anderen Krokodilen der hinterste Theil der Lunge sowohl absolut als auch im Verhältniss zu dem ganzen Umfange der Lunge viel grössere Zellenräume, als er bei sehr jungen Exemplaren enthält.

Wie ich bereits angegeben habe, gewinnt die nächste Umgebung von der vorderen Hälfte der hinteren unteren Lungenkammer schon frühe das Aussehen eines Rohres, das eine in der Lunge gelegene Verlängerung des Bronchus vorstellt und einige rundliche Oeffnungen bemerken lässt, durch die man in die übrigen Kammern der Lunge gelangen kann. Die Zahl dieser Oeffnungen bleibt sich bei den verschiedenen Exemplaren einer und derselben Art von Krokodilen nicht ganz gleich, beträgt jedoch gewöhnlich 11 bis 13 in jeder Lunge. Bei Gav. Schlegelii aber habe ich nur 9 und bei Allig. Sclerops sogar nur 7 solcher Oeffnungen gefunden. Die vorderste von ihnen führt in die vordere untere Kammer, die in der Regel durch eine bis nahe an diese Oeffnung reichende Scheidewand in eine obere kleinere und untere grössere Abtheilung geschieden ist. Von den übrigen Oeffnungen führt je eine in eine andere und zwar gewöhnlich einfache, mitunter aber ebenfalls, wie jene vorderste, der Länge nach in zwei Abtheilungen geschiedene Kammer. Bei Krokodilen, die bereits geathmet haben, erscheint übrigens der in der Lunge gelegene Abschnitt des Bronchus ein wenig, oder auch mässig stark von vorn nach hinten erweitert. Am grössten fand ich diese Verschiedenheit seines Calibers an verschiedenen Stellen bei einem etwas über $4^1/_2$ Fuss langen Croc. acutus, bei dem er hinten beinahe ein halb Mal weiter, als vorn war. Die nächste Umgebung der hinteren Abtheilung der hinteren unteren Kammer, in die sich die Wandung des Bronchus fortsetzt, stellt sich als ein Netzwerk von Platten dar, von denen einige, besonders bei schon älteren Krokodilen ansehnlich tiefe Zellenräume, oder kleinere Kammern der Lunge umschliessen. Die Platten des Lungengewebes, welche durch ihre maschenartigen Verbindungen die Einfassungen der einzelnen im Innern der Lungen vorhandenen Zellenräume zusammensetzen, sind bis auf ihre freien Ränder im Verhältniss zu jenen Räumen nur dünne. An ihren freien Rändern aber haben sie sich stärker verdickt, weshalb denn eine jede solche Platte ein ähnliches Aussehen gewährt, wie ein Stück Zeug, dass an seinem einen Rande mit einer dickeren Schnur besetzt ist. Am stärksten aber ist ihre Verdickung jedenfalls da vor sich gegangen, wo vier solche Platten zusammenstossen und in einander übergehen, also an jeder Ecke des Einganges eines Zellenraumes. An vielen der grösseren Zellenräume ist

diese sogar in solchem Grade geschehen, dass ihre Eingänge mehr eine rundliche, als eckige Form haben*).

§. 12. Abgesehen von den Gefässen, den Nerven und der serösen Bekleidung der Lungen, bestehen diese Eingeweide bei den Krokodilen aus elastischem Gewebe, Knorpelstreifen und einer Schleimhaut. Das elastische Gewebe bildet gleichsam das Gerüste der Lungen. Seine Fasern verlaufen unter dem serösen Ueberzuge der Lungen und in den dünneren Theilen der Platten, welche die Zellenräume im Innern dieser Organe einfassen, nach den verschiedensten Richtungen, so dass sie daselbst sich unter einander vielfach kreuzen: auch theilen sie sich daselbst öfters gabelförmig, und verbinden sich mit benachbarten zu unregelmässig geformten Maschen. Aber in dem freien Rande je einer von den angeführten Platten, sind sie zu einem mehr oder weniger dicken Strange zusammengehäuft, liegen hier überaus dicht neben einander, und haben im Allgemeinen einen parallelen Verlauf, doch theilen sich manche gabelförmig unter einem sehr spitzen Winkel und verbinden sich darauf mit anderen zu sehr langgestreckten Maschen. Wo übrigens die verdickten Ränder von je vier zusammenstossenden Platten ein Kreuz bilden, theilt sich der Strang eines jeden Armes von diesem Kreuze in zwei Schenkel, die in die Stränge derjenigen beiden anderen Arme, welche seitwärts von ihm liegen, übergehen. Um den Eingang je eines Zellenraumes liegt also eigentlich ein Ring von elastischen Fasern: von zwei benachbarten Zellenräumen aber sind diese ihre Ringe in der Scheidewand, welche sich zwischen denselben befindet, mit einander so innig vereinigt, dass sie beide hier nur einen einzigen Strang zusammensetzen. — Knorpel kommen im Innern der Lunge an dem Kanale vor, welcher sich als eine Verlängerung des Bronchus darstellt: Im Allgemeinen bilden sie von vorn nach hinten aufeinander folgende Streifen, von denen einige als vollständige Ringe, andere nur als Abschnitte von Ringen erscheinen. Etliche von den letzteren sind mitunter gabelförmig gespalten. Die hintersten pflegen am breitesten und auch mit einigen Ausschnitten an ihren Rändern versehen, wie überhaupt am wenigsten regelmässig gestaltet zu sein. Ihre Zahl ist je nach den Arten der Krokodile sehr verschieden; wie auch etwas verschieden bei verschiedenen Exemplaren einer und derselben Art. Nach den Zählungen, die ich bei grösseren Exemplaren anstellte, fand ich in einer Lunge neun solche, dem angeführten Kanale angehörige Knorpel-

*) Das in dem oben Angeführten zu erkennende Bestreben der Substanz der Krokodillungen, wo sie im Innern dieser Organe Platten gebildet hat, sich an deren freien Rändern zu verdicken, giebt den Schlüssel zu der Lösung der Frage, wie sich in diesen ursprünglich ganz einfachen Säcken hat ein der Luftröhre ähnlicher Kanal bilden können.

streifen bei Allig. Lucius, 13 bei Allig. palpebrosus und Allig. cynocephalus, 15 bei Allig. Sclerops, 16 bei Allig. punctulatus und Gav. Schlegelii, 19 bei Croc. biporcatus, 22 bis 25 bei Croc. acutus. Ausserdem aber befinden sich bei den Krokodilen auch gleich über dem Eingange der vordersten Lungenkammer, oder den Eingängen der zwei bis drei vorderen Lungenkammern, also an dem engsten Theil derselben einige auf einander folgende Knorpelringe. Doch ist ihre Zahl immer nur geringe; auch sind sie meistens mehr oder weniger unterbrochen.

§. 13. Eine Thymusdrüse war bei den zwei jüngsten Embryonen zwar bereits entstanden, hatte jedoch nur einen sehr geringen Umfang. Sie bestand aus zwei dicht neben einander liegenden Stücken, die einen tafelartigen Körper von unregelmässig vierseitiger Form zusammensetzten und befand sich in der Rumpfhöhle dicht vor dem Herzbeutel unter der Luftröhre. Weit grösser war sie bei den älteren Embryonen. Bei ihnen bestand sie aus zwei ziemlich dicken und länglichen oder überhaupt streifenförmigen Stücken, die sich von dem Herzbeutel mehr oder weniger weit nach vorn erstreckten, und entweder durch einige Furchen in Lappen getheilt, oder beinahe wie eine Halskrause vielfach zusammengefältet waren. Vor dem Herzbeutel bedeckten sie von unten her die Anfänge der Aortenwurzeln, desgleichen zum Theil die Arteriae anonymae nebst der Luftröhre, und lagen hier gewöhnlich dicht neben einander, selten nur nahe bei einander. Weiter nach vorn divergirten sie mässig stark, nahmen die Luftröhre zwischen sich, und verliefen neben den Nervi vagi und Venae jugulares internae. Bei einigen Embryonen drangen sie ohne Unterbrechung aus der Brusthöhle hervor und erstreckten sich entweder ungefähr bis zu der vorderen Hälfte des Halses, oder sogar, wie namentlich bei einem noch lange nicht reifen Embryo von Allig. Sclerops, bis zu dem Zungenbein. Bei anderen aber, namentlich bei dem Embryo des Gavials und des Allig. cynocephalus, sowie auch bei dem reifen Embryo von Croc. acutus, reichten sie nur bis zu dem vorderen Ende der Rumpfhöhle. Doch liessen sich bei dem zuletzt genannten auch in der Mitte des Halses zwei mässig grosse Massen bemerken, die in ihrem Gewebe mit der Thymus übereinstimmten, beinahe die Form von Oliven hatten, eine platte Oberfläche besassen und neben den Venae jugulares internae gelagert waren.

Auch bei jungen Exemplaren von Krokodilen war die Thymusdrüse in Hinsicht ihrer Grösse und Ausbreitung sehr verschieden. Bei einigen erstreckte sie sich vom Herzbeutel bis ungefähr zur Mitte des Halses, ja bei einem 1′ 1″ 7‴ langen Croc. vulgaris sogar beinahe bis zu dem Unterkiefer, indess sie sich bei einem sehr jungen Allig. cynocephalus, wie bei dem rei-

fen Embryo von Croc. acutus verhielt. Ferner reichte sie bei einem etwas über 1′ langen Croc. biporcatus nur bis zur Spitze des Brustbeins und war bei noch anderen, namentlich bei zwei Exemplaren von Allig. Sclerops und einem 1′ langen Allig. punctulatus nur auf die Rumpfhöhle beschränkt, bis zu derem vorderen Ende sie von dem Herzbeutel aus hinreichte. In dem weiteren Verlaufe des Lebens verliert sie wieder ebenso, wie bei den Säugethieren, allmälig immer mehr an Umfang und Masse. Denn bei einem Croc. biporcatus, der eine Länge von 2′ 4½″ hatte, war sie nur sehr unbedeutend und bestand in zwei dünnen und wenig langen Streifen, die hinter der Spaltung der Luftröhre zwischen den beiden Arteriae anonymae lagen. Auch liessen sich von ihr bei drei noch grösseren Krokodilen nur sehr schwache Spuren bemerken.

---

Neuntes Kapitel.

## Von den serösen Häuten der Rumpfhöhle und den Bauchfell-Muskeln.

§. 1. In der Rumpfhöhle kommen bei den Krokodilen sechs seröshäutige Säcke vor, also zwei mehr, als bei den Säugethieren. Es sind dies der Herzbeutel, zwei Brustfellsäcke, zwei mässig grosse Säcke, von denen jeder einen Theil eines Leberlappens einhüllt und der Sack des Bauchfells. Abgesehen von den beiden für die Leber bestimmten, lässt auch keiner von den übrigen hinsichtlich der Körpertheile, welche er bekleidet, dasselbe Verhalten bemerken, wie bei den Säugethieren, was zum Theil wohl darin seinen Grund hat, dass bei den Krokodilen ein eigentliches Zwerchfell nicht vorhanden ist.

Der Herzbeutel zeigt noch am meisten ein ähnliches Verhalten, wie bei den Säugethieren, und besteht auch, wie bei diesen Geschöpfen, aus einem seröshäutigen und einem sehr viel dickeren fibröshäutigen Sacke. Von dem letzteren aber bekleidet bei dem Mangel eines Zwerchfells ein Theil einen kleinen Abschnitt der Leber, nämlich die nach vorn und unten gekehrte Seite desjenigen Theiles der Leber, welcher gleich einer Brücke die beiden Lappen dieses Organs vereinigt.

Die Brustfellsäcke reichen vorn ein wenig über die Hakenschlüssel-

beine hinaus: hinten aber bekleiden sie einen ziemlich grossen Theil der Leber und lassen ihn gegen ihre Höhle klar hindurchscheinen. Ein jedes Brustfell überzieht nämlich von dem dreiseitig-pyramidalischen und mit dem Scheitel nach vorn gekehrten Leberlappen derselben Körperhälfte die nach innen und oben gekehrte, also die der Lunge zugewendeten Seite bis beinahe zu dem hinteren Rande dieser Seite, wie auch einen mehr oder weniger grossen Theil, der nach aussen oder nach den Bauchdecken hingewendeten Seite. Denn an der letzteren Seite bekleidet das Brustfell den Leberlappen von dessen Scheitel bis zu dessen hinterem Rande auf einer Fläche, die sich von der oberen Ecke des Lappens über die Mitte der Breite desselben mehr oder weniger weit hinunter erstreckt. Genau lässt sich die relative Grösse dieser Fläche nicht im Allgemeinen angeben, weil sie nicht nur an den beiden Leberlappen, sondern auch bei verschiedenen Arten und selbst bei verschiedenen Exemplaren einer und derselben Art von Krokodilen verschieden ist. Bei einer und derselben Art aber scheint sie um so bedeutender zu sein, je jünger die Exemplare sind. — Zwischen den beiden Brustfellsäcken liegen, wie bei den Säugethieren, die Speiseröhre und der Herzbeutel, mit denen sie verwachsen sind; denn auch die Speiseröhre wird von ihnen innerhalb der Rumpfhöhle rechts und links bekleidet, ohne zunächst von einer dickeren Lage lockeren Bindegewebes bedeckt zu sein. — Die Lungen sind nicht ganz so vollständig wie bei den Säugethieren, von den Brustfellen umhüllt, sondern es bleibt an jeder ein ziemlich breiter Streifen davon unbekleidet, welcher Streifen sich an der nach innen und unten gekehrten Seite dieses Eingeweides befindet, sich von dem hinteren Ende desselben bis zu dem Luftröhrenaste hinzieht und durch ein lockeres Bindegewebe theils mit der Speiseröhre, theils auch mit dem Herzbeutel verbunden ist. Derjenige Theil der Lunge aber, welcher über die Stelle, wo der Luftröhrenast in dieses Organ eindringt, nach vorn hinausgeht, ist ganz vollständig von dem Brustfell eingehüllt und entweder durch eine dreieckige von dem Luftröhrenaste ausgehende und nur mässig grosse Falte des Brustfells einigermassen an seine Umgebung befestigt (Allig. palpebrosus) oder mit keinem solchen Bande versehen (Croc. vulgaris).

Zwei andere seröse Säcke, die gleichfalls, wie die Bauchfellsäcke, auf die beiden Seitenhälften des Körpers vertheilt, aber viel kleiner, als jene sind, findet man zwischen die Brustfellsäcke und den Herzbeutel gleichsam hineingeschoben. Ein jeder von ihnen bekleidet die nach innen und unten gekehrte, also die dem Herzbeutel zugewendete Seite eines Leberlappens, desgleichen einen Theil der nach unten und aussen oder nach den Bauchdecken hingekehrten Seite desselben und zwar einen von der unteren Ecke

des Leberlappens sich mehr oder weniger weit nach oben erstreckenden Theil der letzteren Seite. Nach oben grenzt ein jeder an einen Brustfellsack; nach unten und vorn ist er mit dem Herzbeutel, nach unten mit dem noch zu beschreibenden Peritonal-Muskel verwachsen. — Da diese beiden Säcke nur allein zur Einhüllung eines Theiles der Leber dienen, und noch keinen Namen haben, so mögen sie das Leberfell heissen.

Das Bauchfell, das bei anderen Reptilien, wie bei den Säugethieren, den grössten Theil von der Oberfläche der Lebersubstanz dicht umgiebt und einhüllt, steht bei den Krokodilen fast nirgend mit diesem Organe in einer innigen und unmittelbaren Berührung, selbst nicht einmal mit der hinteren Seite desselben. Für den Magen dient es zwar zu einer Bekleidung, doch nicht einmal für eine ganze Hälfte desselben. Es geht nämlich das Bauchfell in der linken Seitenhälfte des Körpers, wenn man es in seinem Verlaufe von der Bauchwandung aus verfolgt, von dieser auf die untere Seite des Magens sehr nahe dem breiten hinteren Rande (oder der hinteren Seite) desselben über, schlägt sich dann um den angeführten Rand nach oben um, geht an der oberen Seite des Magens bis in die Nähe des vorderen Randes desselben und der Cardia hin, und begiebt sich nunmehr, ohne mit dem linken Leberlappen in eine Berührung gekommen zu sein, zur Rückenwand der Rumpfhöhle, um sich darauf nach hinten zu wenden. Es bleiben also die untere und die linke Seite des Magens beinahe gänzlich ohne einen Bauchfellüberzug, sind aber dafür durch einen Theil des einen Bauchfellmuskels, der über sie hinweggeht und mit ihnen durch eine dünne Schicht von lockerem Bindegewebe vereinigt ist, bekleidet. Weiter nach vorn geht die eben erwähnte Schicht von Bindegewebe in den Raum über, der sich zwischen dem Magen und dem linken Leberlappen befindet, füllt diesen Raum vollständig aus, und verbindet sehr innig den Magen mit dem angeführten Leberlappen, über dessen ganze hintere Seite sie ausgebreitet ist. In der rechten Seitenhälfte des Körpers liegen ganz nahe hinter dem Leberlappen dieser Seitenhälfte ein Paar kleine Schlingen des vordersten Abschnittes vom Dünndarm, und zwar theils unter einander selbst zusammengehalten, theils auch mit der hinteren Seite dieses Leberlappens vereinigt durch eine ziemlich grosse Masse eines lockeren Bindegewebes. Das Bauchfell geht in dieser Seitenhälfte des Körpers bis an den unteren hinteren Rand der Leber, verlässt sie aber sogleich, um die erwähnten Darmschlingen, für die es eine gemeinsame Scheide bildet, einzuhüllen, und geht dann zu der Rückenwand der Rumpfhöhle über. Unmittelbar wird an dem rechten Leberlappen nur die nach hinten gekehrte Seite der Gallenblase bekleidet, die an diesem Lappen links von jenen Darmschlingen liegt. — Der grössere

Theil des Dünndarms besitzt ein Gekröse, das in der Mitte ziemlich breit ist, unter der Wirbelsäule gerade von vorn nach hinten verläuft und sich hinten in ein schmales Haltungsband für den Dickdarm fortsetzt.

Wie durch mehrere andere Verhältnisse in dem Körperbau, zeichnen sich also die Krokodile auch dadurch vor den übrigen Sauriern auffallend aus, dass sie zwei besondere die Lungen einschliessende Brustfellsäcke und überhaupt in ihrer Rumpfhöhle eine viel grössere Zahl von seröshäutigen Säcken als jene, besitzen. Denn bei den übrigen Sauriern findet man in der Rumpfhöhle wie bei den Ophidiern und Batrachiern, nur zwei seröshäutige Säcke, nämlich nur den Herzbeutel und das Bauchfell, von welchem letzteren auch die Lungen eine Bekleidung erhalten haben.

§. 2. Zwischen dem Bauchfell und den Bauchmuskeln enge eingeschlossen, liegen bei den Krokodilen zwei von hinten nach vorn verlaufende und weit ausgebreitete, aber im Ganzen nur dünne paarige Muskeln, die man mit dem Namen der Peritonealmuskeln belegt hat, und deren Fasern quer gestreift sind. Ein jeder entspringt mit zwei Portionen, die aber bald zusammenfliessen, an dem Becken. Die eine davon ist an ihrem Anfange schmal, mässig dick und durch eine kurze Sehne dicht über dem Schambein und vor dem Hüftgelenke an das Darmbein befestigt. Die andere stellt gleich an ihrem Anfang nur eine wenig dicke Schicht dar und ist in einer ziemlich langen Linie theils an die innere Fläche der hintersten Bauchrippe, theils an den äusseren Rand des Schambeins angeheftet*). Nachdem die beiden Portionen des Muskels sich vereinigt haben, nimmt derselbe seinen Verlauf weiter nach vorn hin, wobei sich besonders die Faserbündel seiner oberen oder stärkeren Portion fächerförmig sehr ausbreiten, wird je weiter nach vorn desto dünner und heftet sich endlich theils an den Herzbeutel, theils an den Leberlappen seiner Seitenhälfte an. Genauer angegeben, gehen diejenigen Faserbündel des Bauchfellmuskels, welche der Mittellinie der Bauchwand am nächsten liegen, in einem mässig breiten Streifen am weitesten nach vorn, bedecken mit ihrem vordersten Theil von unten her die ganze untere Wand desjenigen serösen Sackes, welcher nur allein einen Theil je eines Leberlappens einhüllt, hängen mit dieser Wand des Sackes durch Bindegewebe zusammen und sind an ihrem Ende mit dem Herzbeutel verwach-

*) Geoffroy, von dem in den Annalen des Pariser naturhistorischen Museums (Bd. II) eine Abbildung dieses Muskels gegeben ist, hat die erstere oder stärkere Portion desselben wahrscheinlich ganz übersehen: denn seine nicht genaue Angabe, dass dieser Muskel nahe dem Becken an das Sternum abdominale angeheftet ist, kann nur auf die breitere oder dünnere Portion desselben bezogen werden.

sen*). Die meisten Faserbündel des Muskels aber stehen im Zusammenhange mit einer fibrösen Haut, die das Parenchym der Leber zunächst umgiebt und die zwar an dem grössten Theil des Umfanges von diesem Organ nur sehr dünn ist, doch gegen die hinteren Ränder desselben allmälig immer dicker wird. Am stärksten verdickt sie sich nach aussen von dem erst erwähnten serösen Sacke, der nur die innere Ecke je eines Leberlappens einhüllt, gegen den hinteren unteren Rand des einen, wie des anderen Leberlappens und bildet an diesem Rande einen dichten, schmalen und gleichsam in eine Scheide ausgehenden Streifen. Dieser Streifen nun dient für die anderen oder die meisten auf der Bauchwand liegenden Faserbündel eines Bauchfellmuskels, die bis zu ihm hinreichen und mit ihm unmittelbar vereinigt sind, als das Mittel zur Befestigung an die Leber. Noch andere in grosser Menge vorkommende Faserbündel je eines Bauchfellmuskels, die näher der Rückenwand des Leibes oder auch unter derselben liegen, erstrecken sich nicht bis zu der Leber hin, sondern enden um so weiter von diesem Organ entfernt, je näher sie nach der Mittellinie des Rückens ihre Lage haben. Alle diese Faserbündel aber sind an eine Aponeurose befestigt, die sich von ihnen zu dem oberen hinteren Rand des entsprechenden Leberlappens begiebt und hier in die fibröse Haut der Leber übergeht. — An das Brustbein ist ebenso wenig, wie an die Rippen irgend ein Theil der beschriebenen Muskeln angeheftet.

Zwischen den beiden Bauchfellmuskeln befindet sich unter dem Rücken ein Zwischenraum, der je weiter nach hinten eine um so grössere Breite hat. Ausgefüllt ist derselbe zum grossen Theil von einer fibrösen Membran, die beide Muskeln mit einander in Verbindung setzt. Es beginnt diese Membran sehr dünne und ohne eine bestimmte Grenze hinter den Nieren, verläuft dicht unter denselben und der Rückenwand des Leibes weiter nach vorn, wird in ihrem Verlaufe allmälig dicker, erlangt jedoch im Ganzen nur eine mässig grosse Dicke und verschmilzt vor den Nieren seitwärts mit den angegebenen Aponeurosen der beiden Bauchfellmuskeln. Darauf begiebt sie sich mit diesen vereinigt theils zu dem oberen hinteren Rand der Leber, theils auch dicht vor der Cardia zu der Speiseröhre und geht mit ihnen zuletzt in die fibröshäutige Bekleidung der hinteren Seite der Leber über, an welcher Seite diese Bekleidung eine ziemlich grosse Dicke hat. Man findet daher vor dem Magen eine fibröse und zu den Bauchfellmuskeln gehörige Membran, die von der Speiseröhre gleichsam durchbohrt ist und durch die ein

*) Bei Gav. gangeticus gingen nur einige wenige Fasern des rechten Muskels, die der Mittelebene am nächsten lagen, zwischen den beiden Leberlappen zum Herzbeutel. Der Verfasser.

mässig grosser Zwischenraum, der sich zu beiden Seiten und unter der Speiseröhre zwischen dieser und der Leber befindet, ausgefüllt, und die Leber an die Speiseröhre befestigt wird.

Der Bauchfellmuskel der rechten Seitenhälfte ist beinahe an seiner ganzen inneren Fläche, nämlich von seinem hinteren Ende bis zu der Leber hin, vom Bauchfell bekleidet und mässig fest damit verbunden. Der linke Muskel aber wird nur etwas über den hinteren Rand des Magens nach vorn hinaus vom Bauchfell bekleidet; denn weiter nach vorn liegt er der unteren und linken Seite des Magens, der an diesen Seiten keinen Ueberzug von dem Bauchfell besitzt, dicht an und ist mit ihm durch lockeres Bindegewebe vereinigt. Nach aussen sind beide Muskeln in ihrer ganzen Ausbreitung an die eigentlichen Bauchmuskeln und zwar durch eine dünne Schicht von lockerem Bindegewebe angeheftet. — Das Bindegewebe, welches die Bauchfellmuskeln theils nach aussen und nach innen bedeckt, theils auch zwischen den Faserbündeln derselben abgelagert ist, enthält viel schwarzes Pigment in besonderen Zellen, die meistens etwas länglich sind und mehrere Strahlen aussenden. — Derjenige Theil des Bauchfells, welcher unter dem Rücken die zwischen den Bauchfellmuskeln befindliche fibröse Membran überzieht, sendet das Gekröse und die Haltbänder der Eierleiter aus.

Die Bauchfellmuskeln der Krokodile, von denen bei anderen Sauriern so viel bis jetzt bekannt, nichts Aehnliches vorkommt, sind von Tiedemann, J. F. Meckel und Stannius für eine Art von Zwerchfell ausgegeben worden. Allein selbst wenn man ihre oben beschriebene fibröshäutige Verbindung, die von den genannten Naturforschern nicht in Anschlag gebracht worden ist, in Betracht zieht, wird man sie in morphologischer Hinsicht wohl nicht als gleichbedeutend mit dem Zwerchfell der Säugethiere ansehen dürfen, weil sie durch ihren Ursprung von dem Becken und durch ihren Uebergang auf die Leber sich bedeutend anders verhalten, als der muskulöse Theil des Zwerchfelles der Säugethiere. Ferner bilden sie mit ihrem fibröshäutigen Theile nicht eine Scheidewand innerhalb der Rumpfhöhle, sondern umfassen alle hinter dem Herzen und den Lungen gelegenen Eingeweide mit Ausschluss der Nieren. Auch geht der Stamm der Aorta nicht durch einen Schlitz in dem fibröshäutigen Theile der beiden Bauchfellmuskeln hindurch, sondern verläuft bis an sein Ende zwischen diesem Theile und der Wirbelsäule. In physiologischer Hinsicht aber sind die angeführten Muskeln nebst ihrer Aponeurose, durch die sie unter einander und auch mit anderen Körpertheilen verbunden sind, als Stellvertreter des Zwerchfells der Säugethiere zu betrachten. Denn wenn sie sich nicht zusammen mit den eigentlichen Bauchmuskeln, sondern für sich allein verkürzen, ziehen

sie die Leber und auch den Magen etwas nach hinten und bewirken dadurch eine Erweiterung derjenigen Räume, in welchen die Lungen ihre Lage haben. Ein Versuch, angestellt an einem todten Krokodil, dessen Bauchmuskeln ich blosgelegt, aber in ihrer Verbindung mit dem Becken und der Leber gelassen hatte, zeigte mir, dass diese Muskeln, wenn an ihren dünneren Enden mässig stark nach hinten gezogen wurde, die Leber etwas nach hinten bewegten, während sie den Darm über den sie schwach herübergewölbt waren, etwas zusammendrückten. Es ist daher auch sehr wahrscheinlich, dass sie von einer nicht geringen Wichtigkeit für die Einathmung sind, bei der das Krokodil die durch die Nase aufgenommene Luft nicht mittelst der Kehle, wie es von anderen Amphibien entweder nur allein oder doch zum Theil geschieht, in die Lungen herabdrücken kann, sondern nur allein durch eine Erweiterung der Brust wie namentlich die Säugethiere in die Lungen hineinziehen muss. Denn was die mechanischen Verhältnisse der Athmung anbelangt, so liegen die Choanen der Krokodile fast ganz am hinteren Ende des Kopfes und über dem hinteren Rande der Zunge, wie überhaupt so nahe dem Kehlkopfe, dass sich zwischen ihnen und diesem Körpertheile nur ein sehr kurzer Zwischenraum befindet, durch den die Luft aus den Nasenhöhlen sogleich in den Kehlkopf übergehen kann, den aber die Muskeln der Kehle mittelst der Zunge entweder gar nicht, oder doch nur wenig verengern können.

Beiläufig mag noch angeführt sein, dass bei den Krokodilen wahrscheinlich auch zwei Muskeln, die man allgemein für gleichbedeutend mit den Mm. pyramidales des Menschen gehalten hat, die aber bei den Krokodilen bedeutend gross sind, auf die Einathmung eine Wirkung haben können. Von diesen beiden breiten und in ihrer Mitte ziemlich dicken Muskeln lässt jeder eine Zusammensetzung aus zwei Schichten erkennen, die allenthalben innigst mit einander verbunden sind. Die Fasern der tieferen Schicht gehen von dem Sitzbein zu dem etwas beweglichen Schambein derselben Seite. Die Fasern der viel längeren oberflächlichen Schicht sind hinten zur Seite des Afters an die starke Fascie des Schwanzes, vorn an die Scheide des geraden Bauchmuskels und die fünf hinteren Bauchrippen angeheftet. Zieht sich nun dies Muskelpaar zusammen, so werden — wie man schon an todten Krokodilen erkennen kann, wenn man das Muskelpaar nach hinten straff anzieht, — die Schambeine und die geraden Bauchmuskeln nicht unbedeutend nach unten bewegt, dadurch aber die Bauchhöhle erweitert.

§. 3. Durch Verengerung der Rumpfhöhle können auf die Ausathmung bei den Krokodilen die äusseren schiefen Bauchmuskeln, die im Ganzen ziemlich dick sind, noch eine grössere Wirkung äussern, als etwa bei

dem Menschen. Dieselben sind nämlich nach vorn über dem Brustkasten so ausgebreitet, dass eine ansehnlich grosse Abtheilung eines jeden mit fünf breiten Zacken von dem Körper der zweiten bis sechsten Rippe entspringt, etwas schräge nach hinten herabläuft und sich von der Gegend, wo die vierte Rippe mit dem Brustbein vereinigt ist, in einer ununterbrochenen Linie an den Körper und das entsprechende Horn des Brustbeins ansetzt. Zieht sich diese Abtheilung der beiden Muskeln zusammen, so muss das Brustbein, indem die Winkel der mit ihm vereinigten Rippen kleiner werden, den Rippenkörpern genähert, die Brusthöhle also verengert werden.

---

## Zehntes Kapitel.

# Von den Harnwerkzeugen.

§. 1. Die Wolff'schen Körper oder Urnieren verhalten sich bei den Krokodilen in Hinsicht der Lage, der Gestalt und des inneren Baues im Allgemeinen ebenso, wie bei anderen Reptilien, den Vögeln und den Säugethieren. — Verhältnissmässig am grössten, besonders am längsten, waren sie bei den zwei jüngsten Embryonen. Sie erstreckten sich bei denselben beinahe durch die ganze Rumpfhöhle: denn mit ihren vorderen Enden lagen sie im vordersten Theile dieser Höhle zwischen den noch kleinen Lungen, hinten aber reichten sie bis an die Querfortsätze des ersten Kreuzbeinwirbels. Auch waren sie bei denselben ziemlich breit und dick (Taf. I, Fig. 3 *m*, Fig. 4 *k* und Fig. 13 *a* und Taf. II, Fig. 3). Bei den viel älteren Embryonen von Croc. acutus waren sie an und für sich betrachtet, ungefähr noch einmal so lang und so dick, als bei jenen, aber im Verhältniss zu der Grösse der Rumpfhöhle viel kleiner: denn hinten reichten sie nicht völlig bis zum Kreuzbein, vorn lange nicht bis zu dem Grunde der Rumpfhöhle. Verhältnissmässig noch kleiner waren sie bei einem noch etwas älteren Embryo von Allig. Sclerops (Taf. III, Fig. 2), auch hatten sie bei ihm wahrscheinlich in ihrer Grösse schon eine Abnahme erfahren. — Bei den übrigen Embryonen liessen sie erkennen, dass sie gegen das Ende des Fruchtlebens im Gegensatze zu den Nieren, die sich indessen immer mehr vergrössern, an Umfang und Masse so bedeutend verlieren, dass von ihnen zu der Zeit, da der

Embryo das Ei verlässt, nur noch geringe Reste übrig sind (Taf. IV, Fig. 6 *c* und Fig. 7 *c*).

In Hinsicht der Gestalt verhalten sich die Wolff'schen Körper der Krokodile um die Zeit, da sie am meisten ausgebildet sind, wie bei vielen anderen Wirbelthieren. Sie stellen dann nämlich langgestreckte Massen dar, die an ihrer, dem Rücken zugekehrten Seite ziemlich stark convex, an der gegenüberliegenden Seite ein wenig concav sind, desgleichen einen der Aorta zugekehrten stumpfen, und einen nach aussen und unten gerichteten scharfen Längenrand besitzen. Am meisten aber stimmen sie um die angegebene Zeit mit den Wolff'schen Körpern der Eidechsen und Vögel überein, indem sie, nach erlangter grösster Ausbildung wie bei diesen Thieren, an ihrer convexen Seite das Aussehen von Spindeln haben, nicht aber, wie es bei den Säugethieren der Fall ist, an ihrem hinteren Ende stumpf abgerundet und im Verhältniss zu ihrer Länge beträchtlich dick sind.

Was die verschiedenen Massentheile der Wolff'schen Körper anbelangt, so fand ich bei denjenigen Embryonen der Krokodile, bei welchen sich diese Organe entweder noch gar nicht, oder doch nicht sehr verkleinert hatten, dass der Ausführungsgang eines jeden obgleich er von vorn nach hinten an Dicke zunahm, doch im Ganzen absolut und relativ nur sehr dünne war, nicht an dem scharfen Rande, sondern an der convexen Seite seines Organes beinahe über die ganze Länge desselben verlief, an dieser Seite sich schräge von vorn und aus der Nähe des stumpfen Randes nach hinten bis in die Nähe des scharfen Randes herumwand und hierauf über das hintere Ende des Organes eine mässig grosse Strecke hinausging, um endlich in die Wandung der Kloake einzudringen. Die eigenthümlichen Kanäle der Wolff'schen Körper, welche Kanäle die Bestimmung haben Harn zu bereiten, kamen bei eben denselben Embryonen in einer ansehnlich grossen Zahl vor und gingen, wie bei anderen Thieren, in einer Reihe hinter einander in die beschriebenen Ausführungsgänge über. Im Ganzen waren sie zwar nur zart, doch wenigstens halb so dick, als jene Gänge in ihrem vorderen an den Wolff'schen Körpern verlaufenden Abschnitt meistens allenthalben von ziemlich gleicher Dicke, doch mitunter hier oder da auf einer kleinen Strecke etwas angeschwollen, und bei denjenigen Embryonen, welche im Weingeist am wenigsten ihre Farben verloren hatten, nebst den Ausführungsgängen, in die sie übergingen, gelblich gefärbt. Bei den jüngsten Embryonen waren sie nur mässig stark geschlängelt, dagegen bei den älteren aber noch lange nicht reifen Embryonen von Croc. acutus und Allig. Sclerops sehr stark geschlängelt und gewunden, weshalb es wahrscheinlich sein dürfte, dass der bedeutende Umfang, den die Wolff'schen Körper bei den letzteren Embryonen

bemerken liessen, grossentheils in einer starken Verlängerung der in Rede stehenden Kanälchen seine Ursache gehabt hatte. Bei allen diesen Embryonen aber verliefen die Kanälchen im Ganzen so, dass sie, — wie es auch bei anderen Reptilien der Fall ist, — aus der Tiefe der Wolff'schen Körper oberhalb ihrer Ausführungsgänge hervorkamen, darauf sich an dem oberen Rande der genannten Körper zur concaven Seite, von dieser Seite aber an dem unteren Rande zur convexen Seite derselben begaben, um zu ihren Ausführungsgängen hinzugelangen und in dieselben überzugehen. Das Blastem, welches die Harnkanälchen unter einander verband, war ziemlich weich und im Verhältniss zu ihnen in einer desto grösseren Quantität vorhanden, je mehr die Wolff'schen Körper an Umfang zugenommen hatten. Ob Malpighische Gefässknäuel an jenen Kanälchen vorkamen, liess sich bei meinen Embryonen, die sämmtlich schon eine lange Zeit im Weingeist gelegen hatten, nicht mehr ermitteln.

Indem die Wolff'schen Körper der Krokodile gegen das Ende des Fruchtlebens kleiner werden, schwinden und vergehen allmälig ihre Harnkanälchen. Und dieser Vorgang erfolgt bei Embryonen männlichen Geschlechts viel rascher, als bei weiblichen: denn bei dem Embryo des Gavials konnte ich von jenen Kanälchen nur noch einige äusserst schwache und übrigens von den Hoden ganz verdeckte Spuren auffinden, statt dass bei einem weiblichen reifen Embryo von Croc. acutus, wie auch bei einem jungen Allig. Sclerops jene Kanäle noch in einer ziemlich grossen Zahl vorkamen und noch eine mässig grosse Länge hatten. Die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper werden bei den weiblichen Individuen gegen das Ende des Fruchtlebens zwar immer dünner, erhalten sich aber noch einige Zeit über das Fruchtleben hinaus und werden dann erst, und das zunächst von ihrem hinteren Ende aus, vollständig aufgelöst. Ob sie dagegen bei den männlichen Krokodilen bestehen bleiben und sich in die Saamenleiter umwandeln, wie dies bei einigen anderen Wirbelthieren beobachtet ist, muss ich dahin gestellt sein lassen, halte ich indess aus Gründen der Analogie eine solche Umwandlung für sehr wahrscheinlich.

§. 2. Die Nieren fand ich am kleinsten bei dem jüngsten Embryo von Allig. Sclerops, obgleich derselbe wie es allen Anschein hatte, nicht jünger, sondern gegentheils ein wenig älter war, als der Embryo von Allig. Lucius. Bei beiden aber hatten sie sowohl verhältnissmässig zu dem ganzen Leibe, als auch im Verhältniss zu den Wolff'schen Körpern eine nur geringe Grösse. Sie lagen zum Theil zwischen, zum Theil vor den Darmbeinen auf den Wolff'schen Körpern und unmittelbar unter der Rückenwand des Leibes, so jedoch, dass sie ein wenig über jene Eingeweide nach hinten hinaus-

reichten. Sowohl mit den Wolff'schen Körpern, als auch mit der Rückenwand des Leibes waren sie durch ein weiches Blastem, aus dem sich nachher ein Bindegewebe entwickeln sollte, innig vereinigt (Taf. I, Fig. 3 *n* und Fig. 4 *m* und Taf. II, Fig. 3 *t u* und Fig. 4 *h*). Von einander selbst waren sie nur durch einen kleinen Zwischenraum getrennt, der mit einem weichen Blastem und einem Theile der Aorta ausgefüllt war. Ferner bestand bei den zwei jüngsten Embryonen eine jede Niere aus zwei länglichen, aber an Grösse verschiedenen Lappen, die eine etwas schräge Lage hatten, indem sie mit dem einen Ende nach vorn, mit dem anderen nach hinten, aussen und unten gerichtet waren. Der kleinere von ihnen lag zum Theil hinter dem grösseren, so nämlich, dass er an diesen der Länge nach angrenzt und nur mit seinem hinteren Ende über denselben nach hinten und unten hinausragte. An der oberen Seite der Nieren waren beide Lappen durch eine tiefe, an der unteren Seite durch eine nur flache Furche unvollständig von einander geschieden (Taf. I, Fig. 3 *n* und Fig. 4 *m*, Taf. II, Fig. 4 und Fig. 9). Bei dem Embryo von Allig. Sclerops hatte ein jeder Lappen eine langausgezogen-ovale Form: und war mit seinem dünneren Ende nach vorn, mit dem dickeren nach hinten gerichtet; auch war bei ihm der hintere Lappen nur etwa um ein Drittel kleiner, als der vordere. Bei dem Embryo von Allig. Lucius aber war der hintere Lappen der Niere nicht völlig halb so gross, als der vordere, und hatte in seiner Form eine Aehnlichkeit mit einer Gurke, indess der andere Lappen einer Kaffeebohne ähnlich, doch im Verhältniss zu seiner Länge schmäler, als eine solche war. Der Harnleiter drang bei beiden Embryonen aus dem hinteren Theile seiner Niere zwischen deren beiden Lappen hervor, zog sich darauf weiter nach hinten eine kurze Strecke an der nach aussen und unten gekehrten Seite des inneren Lappens der Niere hin und verliess nunmehr denselben, um sich zu der Kloake zu begeben. Der über die Niere hinausgehende Theil des Harnleiters hatte im Verhältniss zu diesem Organe nur eine geringe Länge, war aber ziemlich dick, und verlief in der Art an dem Ausführungsgange des Wolff'schen Körpers, dass er nach oben und aussen von demselben seine Lage hatte.

§. 3. Nach den Untersuchungen, die an älteren Embryonen angestellt wurden, nehmen die Nieren in dem weiteren Verlauf des Fruchtlebens nicht blos an und für sich, sondern auch im Verhältniss zu dem ganzen Rumpfe bedeutend an Umfang zu, um die eingehenden Wolff'schen Körper oder ursprünglichen Harndrüsen ersetzen zu können. Während sie aber sich vergrössern, erfährt ihr hinteres Ende keine Veränderung des Orts, sondern bleibt für immer an dem Ausgange des Beckens (zwischen den hinteren Rändern der Hüftbeine) liegen, wo es schon bei den jüngeren Embryonen seine

Lage hatte. Dagegen dehnen sie sich allmälig immer weiter nach vorn aus und dies geschieht in solchem Grade, dass sie bald nach der Mitte des Fruchtlebens weit über die Mitte der Wolff'schen Körper nach vorn hinausreichen, obgleich dann diese letzteren Organe nur im Verhältniss zu dem ganzen Leibe kleiner, als früher sind, in Wirklichkeit aber eine grössere Länge, wie überhaupt einen grösseren Umfang als vor der Mitte des Fruchtlebens besitzen (Taf. IV, Fig. 5 *e* und *f*). Noch später reichen die Nieren beinahe oder selbst eben so weit nach vorn, wie die noch weiter vorgeschrittenen Wolff'schen Körper. Hiervon aber liegt die Ursache nicht allein in der Verlängerung der ersteren, sondern auch in der bereits begonnenen und mehr oder weniger vor sich gegangenen Verkümmerung der letzteren Organe (Taf. IV, Fig. 6). Ferner nehmen die Nieren im Verlauf des Fruchtlebens ansehnlich an Breite und Dicke zu, wobei sie an ihrer oberen Seite ziemlich stark convex, an der unteren Seite ein wenig concav werden. Im ganzen aber gewinnen sie eine solche Form, dass sie von einer dieser beiden Seiten angesehen, als längliche und unregelmässige Ovale erscheinen, die übrigens mit ihrem dünneren Ende nach hinten gerichtet sind*). Das Aussehen einer unvollständigen Theilung in zwei Lappen, das die Nieren schon bald nach ihrer Entstehung darbieten, behalten sie auch weiter und wohl für immer bei. Doch werden die beiden Längenfurchen, die dieses Aussehen verursachen, und von denen die eine an der oberen, die andere an der unteren Seite einer jeden Niere verläuft, im Verhältniss zu ihrer Länge mit der Zeit ein wenig schmäler, wie auch vorn mitunter auf einer mässig grossen Strecke ganz verwischt. Die beiden Lappen, aus denen jede Niere besteht, behalten das Lagerungsverhältniss und das Grössenverhältniss, in denen sie gleich anfangs zu einander standen, im Wesentlichen bei: denn für immer reicht der innere (der zunächst der Mittelebene des Körpers gelegene) Lappen über den äusseren mässig weit nach hinten hinaus, bleibt aber in der Regel schmäler als der äussere. Nur bei dem fast reifen Embryo eines Gavialis fand ich den inneren Lappen nicht blos länger, sondern auch breiter, als den äusseren.

§. 4. Die Länge, welche die Nieren am Schluss des Fruchtlebens besitzen, nimmt weiterhin nur in einem gleichen oder nicht viel grösseren Grade zu, wie die Länge desjenigen Theiles der Leibeswand, unter welchem dieselben bereits zu jener Zeit gefunden werden. Es wachsen also die Nieren später über diesen Theil der Leibeswand weder nach vorn, noch nach hin-

*) Die grösste Breite der Niere verhält sich zu der Länge dieses Organes bei dem Embryo des Gav. = 1 : 3,60, bei dem reifen Embryo von Croc. acutus = 1 : 3,60, bei einem sehr jungen Allig. Cynocephalus = 1 : 2,10.

ten merklich hinaus. Als Beläge zu dieser Angabe mögen die nachstehenden Bemerkungen dienen. Sowohl bei reifen Embryonen, als auch bei verschiedentlich grossen und selbst bei einige Fuss langen Jungen von Krokodilen fand ich das hintere Ende der Nieren am Ausgang des Beckens unter dem zweiten Kreuzbeinwirbel. Das vordere Ende dieser Organe aber fand ich sowohl bei einem noch nicht völlig reifen Embryo als auch bei einem 3′ 10″ langen Exemplar von Allig. cynocephalus unter dem fünfzehnten Wirbel des Rumpfes. Auch reichten diese Organe bei anderen Krokodilen, die schon ein oder mehrere Jahre alt waren, ungefähr ebenso weit nach vorn, namentlich bei einem Allig. Lucius, einem Allig. punctulatus und einem Gav. gangeticus bis unter dem vierzehnten, bei zwei Exemplaren von Croc. biporcatus bis zu dem fünfzehnten und bei zwei Exemplaren von Croc. vulgaris beinahe, doch nicht völlig bis zu dem fünfzehnten Wirbel des Rumpfes.

Mehr, als an Länge, nehmen die Nieren nach Ablauf des Fruchtlebens an Dicke zu. Ueberhaupt aber erfahren diese Organe in ihren Proportionen nachher noch einige nicht unerhebliche Veränderungen. Bei Krokodilen, die schon ein Jahr oder einige Jahre alt geworden, besitzen dann die Nieren nicht mehr, wie bei den älteren Embryonen, weit vor der Mitte ihrer Länge, sondern ungefähr auf der Mitte selbst, die grösste Breite und Dicke, gehen von da nach vorn schmäler und dünner aus, sind jedoch vorn abgerundet und lassen hinten einen mässig langen und mässig dicken Vorsprung bemerken, der in dem hintersten Theile ihres inneren Lappens besteht. Ihr innerer oder der Aorta zugekehrter Rand ist fast gerade und besonders in seinem mittleren Theile ziemlich dick, ihr äusserer Rand hingegen bogenförmig gekrümmt und sehr viel dünner, doch nicht scharf, sondern mehr oder weniger abgestumpft. An ihrer oberen Seite sind sie ziemlich stark convex, an der unteren beinahe plan oder doch nur schwach convex.

§. 5. Ein jeder von den beiden Lappen der Nieren hat anfangs eine ganz ebene Oberfläche. Später aber wird dieselbe sehr uneben doch bei verschiedenen Arten der Krokodile in sehr verschiedenem Grade. Hervorgebracht werden die Unebenheiten dadurch, dass die Substanz eines jeden der beiden Nierenlappen stellenweise wulstartig hervorwächst, wobei denn zwischen den sich bildenden Wülsten seichte und mehr oder weniger breite Furchen entstehen. Ein jeder solcher Wulst stellt sich als die nach aussen liegende Seite einer Gruppe von Harnkanälchen dar, die in Menge hinter und neben einander liegen, sich ganz nahe bei einander befinden und nur durch eine sehr geringe Menge eines weichen und formlosen Bindemittels zusammen gehalten werden. Die Furchen hingegen erschienen bei einer näheren Untersuchung als die äusseren Ränder von eben so vielen mit Bindegewebe aus-

gefüllten Spalten, die sich zwischen jenen Gruppen der Harnkanälchen befinden und tief in die Masse der Nieren eindringen. Zuerst nun macht sich eine solche Furche an dem äusseren Rande des äusseren Lappens einer jeden Niere bemerklich. Entweder verläuft sie von dem einen bis zu dem anderen Ende, oder nur allein durch die hintere grössere Hälfte der Länge dieses Lappens (Alligatoren) und scheidet die Harnkanälchen desselben mehr oder weniger vollständig in zwei dicke Schichten, von denen die eine auf der anderen liegt. Anfangs verläuft die Furche ganz gerade; später aber, doch mitunter nur erst nach Beendigung des Fruchtlebens nimmt sie einen geschlängelten oder auch wohl ziekzackförmigen Verlauf an (Taf. III, Fig. 5). Eine zweite, aber viel kürzere Längsfurche bildet sich jener ersten gegenüber an dem inneren Rande des inneren Lappens, an dessen mittleren Theile sie sich hinzieht. In die letztere Furche dringen in einer Reihe hinter einander einige, (gewöhnlich drei) verschiedentlich dicke Aeste der Aorta hinein, von denen sich ein jeder vorher in ein Paar Zweige gespalten hat; auch treten aus ihr einige wenige Aeste der Vena renalis revehens hervor. Dieser Verhältnisse wegen kann sie daher als ein Hilus renalis bezeichnet werden. Während des Fruchtlebens bleibt die letztere Furche nur schmal und seicht; in späterer Lebenszeit aber wird sie bei manchen Krokodilen, namentlich bei Allig. Lucius und Allig. Cynocephalus ziemlich breit und tief. Andere Furchen, die zu den angeführten beiden Längsfurchen hinzukommen, haben eine verschiedene Lage und erhalten sehr verschiedene Richtungen, gehen aber nicht von einem Nierenlappen auf den anderen über. Anfangs sind sie gewöhnlich seicht und breit, nachher werden sie bei zunehmender Vergrösserung der Niere tiefer und verhältnissmässig schmäler; auch werden sie dann länger und nehmen einen krummen oder geschlängelten Verlauf an. Zwischen ihnen aber quillt die Substanz der Niere gleichsam hervor und bildet geschlängelte Wülste, die in ihrer Form eine auffallende Aehnlichkeit mit den Windungen an dem grossen Gehirn des Menschen erlangen. Sowohl die Wülste des inneren Nierenlappens als auch diejenigen, welche an jeder Schichte oder Platte des äusseren Nierenlappens zum Vorschein kommen, setzen für sich ein besonderes System von Harnkanälchen zusammen, das äusserlich nur einen einzigen sich hin und her windenden und in der Regel nirgend unterbrochenen Höhenzug darstellt, dessen Windungen aber weder der Zahl, noch auch der Richtung und der Form nach in beiden Nieren gleich, sondern gegentheils sehr ungleich sind. Bei der weiteren Vergrösserung der Nieren macht jeder von diesen Höhenzügen, indem er an Länge immer mehr zunimmt, hie und da eine neue und immer grösser werdende seitliche Ausbiegung, so dass die Zahl seiner Windungen (oder Gyri) sich wahr-

scheinlich so lange vergrössert, als die Niere im Wachsthum fortschreitet. Doch ist es möglich, dass bei älteren und geschlechtsreifen Krokodilen die Windungen an der Oberfläche der Nieren, wie bei manchen Säugethieren die früher vorhandenen Lappen ihrer Nieren, nicht so stark hervortreten, wie bei jüngeren.

Die Zahl der angegebenen Windungen ist bei jugendlichen Krokodilen nach den verschiedenen Arten derselben sehr verschieden. In der grössten, wie überhaupt in einer sehr bedeutend grossen Zahl fand ich sie bei einem Exemplar von Croc. acutus, das 4′ 7″ lang war (Taf. III, Fig. 1), in einer viel geringeren bei einem 2′ 9½″ langen Croc. vulgaris und einem 2′ 4½″ langen Croc. biporcatus. Nur sehr mässig gross war ihre Zahl bei einem Gav. gangeticus von 1′ 4″ 10‴, einem Allig. Cynocephalus von 3′ 10″, einem Allig. Lucius von 1′ 10″ und einem anderen Allig. Lucius von 2′ 9″ 9‴ Länge (Taf. III, Fig. 2). Sogar nur sehr gering war ihre Zahl bei einem 1′ langen Allig. punctulatus. Ueberhaupt aber ist es mir vorgekommen, als bildeten sich die Windungen bei den Alligatoren im Allgemeinen nicht in einer so grossen Zahl, wie bei den verschiedenen Arten der Gattung Crocodilus. — Bezüglich der einzelnen Lappen der Nieren, bilden sich die angegebenen Windungen zuletzt an der unteren Platte des äusseren Lappens, denn selbst bei meinen grössten Exemplaren von Allig. Cynocephalus und Allig. Lucius waren an diesem Theil der Niere noch keine vorhanden. Zuerst hingegen entstehen sie wahrscheinlich an dem inneren Lappen; denn bei einem noch lange nicht reifen Embryo von Croc. acutus fand ich sie nur an diesem Lappen angedeutet.

Je nach den verschiedenen Arten der Krokodile beginnt an deren Nieren die Bildung der Windungen zu einer verschiedenen Zeit des Lebens. Bei einem Alligator Cynocephalus, der sehr bald nach seinem Austritt aus dem Ei das Leben verloren hatte, war noch keine einzige entstanden. Eben dasselbe war auch der Fall bei einem Allig. Lucius von 11″ 10″, einem Allig. palpebrosus von 11″ 9‴ und einem Croc. vulgaris von 10″ 1‴ Länge. Dagegen fand ich bei einem reifen Embryo von Croc. acutus und einem nicht völlig reifen Embryo eines Gavials an den Nieren schon eine mässig grosse Zahl von Windungen. Auch bemerkte ich schon Andeutungen von einigen wenigen Windungen bei noch lange nicht reifen Embryonen von Croc. acutus und Allig. Sclerops. Es hat demnach den Anschein, dass ihre Bildung um so früher beginnt, in einer je grösseren Zahl sie auftreten sollen. Doch mögen in Beziehung auf die Zeit ihrer ersten Entstehung auch mancherlei individuelle Verschiedenheiten vorkommen. Darauf deutet namentlich der Umstand hin, dass J. F. Meckel bei einem Nilkrokodil von 1′ 1″

an beiden Nieren (zusammengenommen?) 30 bis 40 Lappen (oder vielmehr wohl Windungen) bemerkte*); ich hingegen an den Nieren eines nicht viel kleineren Nilkrokodils noch gar keine finden konnte.

Wenn erst einige wenige Windungen an einem Nierenlappen entstanden sind, so haben die zwischen ihnen befindlichen Furchen eine quere Richtung und sind geradlinigt: wenn aber bei der fortschreitenden Vergrösserung der Niere die Zahl der Windungen zunimmt, stellt sich in der Richtung und dem Verlauf der Furchen eine grosse Mannigfaltigkeit ein.

§. 6. Was den inneren Bau der Nieren anbelangt, so schien bei dem jüngeren Embryo von Allig. Sclerops, bei dem die Nieren am wenigsten entwickelt waren, der Harnleiter sich einfach, gleich einer Achse, durch die ganze Länge der Niere zwischen den beiden Lappen derselben zu erstrecken. Wie sich indess bei anderen Embryonen und bei noch weiter entwickelten Krokodilen ergab, geht der Stamm des Harnleiters, wenn man ihn von hinten her verfolgt zwar an dem vorspringenden Endstück des inneren Nierenlappens, in das er einige kleine seitliche Zweige hineinsendet, einfach bis zu dem äusseren Lappen entlang, theilt sich dann aber in zwei Aeste, von denen je einer in einem dieser Lappen geradesweges bis beinahe zu dem vorderen Ende desselben verläuft. Ich muss daher vermuthen, dass auch bei dem jüngeren Embryo von Allig. Sclerops der Harnleiter innerhalb der Niere in zwei Aeste getheilt war, dass diese aber dicht neben einander lagen und sich von einander nicht gehörig unterscheiden liessen. Abgesehen hiervon war bei dem genannten Embryo ein jeder von den beiden Nierenlappen in der Art beschaffen, wie ein Wolff'scher Körper der höheren Wirbelthiere zu Anfang seiner Entwickelung. Er bestand nämlich der Hauptsache nach aus einer mässig grossen Anzahl von ovalen und kolbenförmigen kleinen Beutelchen, die quer gelagert waren, in einer einfachen Reihe auf einander folgten, mit dem dünneren Ende unter rechten Winkeln in den Harnleiter übergingen und eine schwach gelbliche Farbe hatten. Eingehüllt aber und zusammengehalten wurden diese Beutelchen von einer mässig grossen Quantität eines halbdurchsichtigen Blastems, dass alle zwischen ihnen befindliche Zwischenräume ausfüllte und auch auf den Harnleiter überging (Taf. II, Fig. 9). Bei dem Embryo von Allig. Lucius liessen sich in den grösser gewordenen Nieren nur verhältnissmässig wenige dergleichen Beutelchen auffinden. Dafür aber kamen in denselben viele kurze, gerade und allenthalben ziemlich gleich dicke Röhrchen vor, die sämmtlich unverzweigt waren und der Mehrzahl nach unter ziemlich rechten Winkeln in

*) Beitrag zur vergleichenden Anatomie. Bd. II, Heft I, (Leipzig 1811) Seite 141.

die beiden einander nahe gelegenen Aeste des Harnleiters übergingen. Einige wenige solche Röhrchen aber diejenigen nämlich, welche sich in dem nach hinten vorspringenden Theil des inneren Nierenlappens befanden, gingen in den Stamm des Harnleiters über. In dem äusseren Lappen waren die Beutelchen und die aus solchen durch eine Verlängerung gebildeten Röhrchen — die sämmtlich Harnkanälchen auf einer noch niederen Stufe der Entwickelung darstellten, — so gelagert, dass sie zwei Schichten zusammensetzten, von denen die eine über der anderen lag. Zwischen beiden Schichten aber befand sich ein langer Zwischenraum, der von einer dünneren Schicht halbdurchsichtigen Blastems ausgefüllt war. Der eine längere Rand von dieser Schicht des Blastems machte sich an dem äusseren Rande des Lappens unter der Form eines mässig dicken Striches bemerklich, der ohne Schlängelungen von vorn nach hinten verlief, eine schwach-graue Farbe hatte, und die Stelle bezeichnete, an welcher der äussere Nierenlappen nachher die schon beschriebene Längsfurche erhält (Taf. I, Fig. 3 und 4). In dem inneren Nierenlappen waren die sich entwickelnden Harnkanälchen zwar ebenfalls in einigen (zwei bis drei) Reihen vorhanden, doch nicht so regelmässig geordnet, dass sie zwei besondere und von einander abstehende Schichten gebildet hätten.

Nach Untersuchungen zu urtheilen, die an älteren Embryonen und verschiedentlich weit entwickelten jungen Exemplaren von Krokodilen angestellt wurden, kamen zu einer gewissen und nicht besonders grossen Zahl von Harnkanälchen, die schon früher entstanden waren, in dem weiteren Verlauf des Lebens entweder gar keine, oder doch nicht viele neue hinzu, die unmittelbar in den Harnleiter ausgingen. Wohl aber verzweigen sich jene schon früh entstandenen, während sie an Länge und Weite zunehmen, dichotomisch mehr und mehr, und bilden dadurch einzeln für sich genommen immer grösser werdende und hauptsächlich die Substanz der Niere zusammensetzende Zweige, von denen die meisten mit den beiden Aesten, einige wenige aber mit dem Stamm des Harnleiters zusammenhängen. Denn wenn man die beiden Aeste und den Stamm des Harnleiters der Länge nach aufschneidet, bemerkt man an deren innere Fläche selbst bei solchen Krokodilen die einige Fuss lang sind, nicht sehr viele, sondern nur in mässig grosser Zahl vorhandene Oeffnungen, die in ebenso viele Zweige des Harnleiters hineinführen. Diese Oeffnungen haben übrigens eine verschiedene Grösse, kommen in den Aesten des Harnleiters an denjenigen Seiten vor, welche diese Aeste einander abgekehrt haben und stehen unregelmässig in zwei bis drei Reihen. Etwas den Nierenkelchen der Vögel ähnliches lässt sich in den Nieren der Krokodile nicht bemerken.

Die Reiser der schon gebildeten Zweige des Harnleiters, oder die eigentlichen Harn bereitenden Röhrchen sind im Allgemeinen unter sehr spitzen Winkeln mehrmals gabelförmig gespalten, und theils aus einer sehr zarten structurlosen Membran, theils aus einer sehr viel dickeren und durch jene Membran umhüllten Zellenschicht zusammengesetzt. Hier und da, jedoch im Ganzen sehr sparsam, sind sie blasenartig erweitert und haben in diesem weiteren Theil einen Malpighischen Gefässknäuel in sich aufgenommen, sonst aber sind sie in ihrem Verlaufe allenthalben ziemlich gleich dick, indem sie gegen ihr Ende nur wenig an Dicke verlieren. Bei einem Allig. Lucius von 2′ 9″ 9‴ Länge fand ich sie, abgesehen von ihren blasenartigen Anschwellungen bis 0,0040″ dick und die Gefässknäuel, bis 0,006″ im Durchmesser haltend. Vereinigt sind sie unter einander durch eine weiche und halbdurchsichtige Substanz, die im Verhältniss zu dem Umfange derselben nur in einer geringen Quantität vorhanden ist und weder eine Faserung, noch Zellen erkennen lässt, sondern völlig structurlos erscheint.

Verschieden nun aber verhalten sich die Harnkanälchen in ihrer Lagerung, je nachdem an der Niere noch keine Windungen entstanden, oder solche schon ausgebildet sind. In dem ersteren Fall bilden in jedem der beiden Lappen einer Niere die mehrmals gespaltenen Harnkanälchen fast aller Zweige, die der Harnleiter aus seinem Stamme und seinen beiden Aesten aussendet, der Zahl dieser Zweigee ntsprechende fächerförmige Massen oder Schichten von mässiger Dicke, die mit ihrer einen Seite nach vorn, mit der anderen nach hinten und mit ihrem breiten abgerundeten Rande nach aussen gerichtet sind. Nur die Harnkanälchen derjenigen Zweige, welche sich an den Enden der beiden Nierenlappen befinden, setzen Massen zusammen, die in ihrer Form eine Aehnlichkeit mit einer Pyramide oder einem Keile haben und mit ihrem dickeren Ende nach aussen gekehrt sind. Diese verschiedenen Massen aber, die von den einzelnen Zweigen des Harnleiters gebildet werden, sind nicht etwa durch grössere, mit einem Bindemittel angefüllte Zwischenräume von einander geschieden, sondern liegen ganz nahe bei einander und lassen sich lediglich nur aus den Richtungen erkennen, in denen die Substanz der Nieren zersplittert, wenn man sie vorsichtig zerreisst. Eingehüllt ist das Parenchym der Niere von einer zarten fibrösen Haut, die eine Kapsel um dasselbe bildet. Mit dieser Haut sind die Enden der Harnkanälchen, die unter ihr, wie Mosaikstifte, ein zierliches Getäfel darstellen, fest verbunden. Auf denselben aber sind die zarten Verzweigungen der Vena renalis advehens ausgebreitet, die sich am hinteren Ende der Niere in zwei Aeste getheilt hat, von denen der eine in der oberen, der andere in der unteren von den beiden Längsfurchen, die sich zwischen den beiden

Nierenlappen befinden, nach vorn verläuft. Die Vena renalis revehens und die Arteriae renales, von denen die erstere aus dem Hilus renalis hervordringt, die letzteren in denselben hineindringen, verbreiten sich im Innern der Niere. Haben sich an der Oberfläche der Niere schon gewundene Wülste gebildet, so sind dieselben eigentlich die äusseren Ränder ziemlich dicker und manschettenartig gewundener Blätter, in die sich die Substanz der Niere getheilt hat. Diese Blätter und ihre verschiedenen Windungen lassen sich mit leichter Mühe bis auf den Stamm und die Aeste des Harnleiters, um die sie herumgelagert sind, von einander trennen, und besitzen als äussersten Bestandtheil eine dünne fibrösartige Haut, die von je einem Blatte, nachdem sie dessen beide Seiten beinahe der ganzen Höhe nach bekleidet hat, auf ein anderes übergeht und nach aussen von der ein lockeres Bindegewebe liegt, welches die spaltförmigen Zwischenräume zwischen dem Blatte und den verschiedenen Windungen eines jeden ausfüllt. Die einzelnen Zweige des Harnleiters verlaufen in dem Grunde dieser Spalten und senden in zwei Reihen Nebenzweige an die einander zugekehrten Seiten zweier benachbarter Blätter ab. Diese Nebenzweige aber verlaufen an der inneren Fläche der fibrösen Haut der Blätter in ziemlich gerader Richtung gegen den freien Rand derselben hin, fahren auf ihrem Wege mehr und mehr auseinander, und theilen sich dabei einmal oder mehrmals dichotomisch und unter sehr spitzen Winkeln in noch feinere Zweige. In jedem Blatte kommen also zwei Reihen solcher Verzweigungen des Harnleiters vor, die auf die beiden einander gegenüberliegenden Seiten des Blattes vertheilt sind und dicht unter dem äusseren häutigen Theile desselben ihren Verlauf nehmen. Von diesen zwei Reihen verzweigter Kanäle, die zwar nur dünne und halbdurchsichtige, jedoch recht feste Wandungen haben, gehen dann, in grosser Menge dicht neben einander die eigentlichen Harnkanälchen ab, die verhältnissmässig dickere, schwach gelbliche und undurchsichtige Wandungen besitzen. Dieselben sind sämmtlich der Mittelebene des Blattes, dem sie angehören, in querer oder auch in schräger Richtung zugekehrt, mithin so gelagert, dass sie von zwei Seiten her einander entgegen kommen und dass also das Blatt selbst aus zwei neben einander aufgerichteten Schichten von ihnen besteht. Zwischen diesen Schichten aber befindet sich eine dünne Lage von einem weichen structurlosen Bindemittel, deren äusserster Theil sich an dem freien Rande des Blattes unter der Form eines Striches bemerklich macht und in der sich die beiden Schichten der Harnkanälchen ziemlich leicht von einander trennen lassen (Taf. III die schematische Abbildung Fig. 3). Nahe der angegebenen Lage des Bindemittels machen die Harnkanälchen, obgleich sie in dem grössten Theil ihres Verlaufes gerade oder doch nur wenig bogen-

förmig gekrümmt sind, meistens einige wenige leichte Schlängelungen. Auch gehen sie daselbst so in einander über, dass je zwei von ihnen eine Schlinge zusammensetzen. Die von ihnen gebildeten Schlingen habe ich sehr häufig und ganz deutlich gesehen: doch will ich nicht behaupten, dass sie alle in solcher Weise mit einander verbunden sind und dass keine freien Endigungen an ihnen vorkommen. Wie der Harnleiter, senden auch die beiden Aeste der Vena renalis advehens Zweige zwischen die Windungen der Nierenblätter und von diesen Zweigen sendet ein jeder ebenfalls zwei Reihen Nebenzweige an die neben einander liegenden Windungen. Die Nebenzweige machen ihren Verlauf nach aussen von der fibrösen Haut der Blätter, bilden auf derselben ein sehr engmaschiges und zierliches Netzwerk und senden in das Innere der Blätter zarte Reiser ab, die ihren Verlauf zwischen den Harnkanälchen machen und diesen an Dicke sehr nachstehen. Dagegen befinden sich die Verzweigungen der Arteriae renalis und der Vena renalis revehens in der dünnen Lage des Bindemittels, welche zwischen den beiden aus den Harnkanälchen bestehenden Schichten je eines Nierenblattes abgelagert ist und senden ihre Reiser zwischen den Harnkanälchen hindurch gegen die Oberfläche des Blattes hin.

Nach den Beschreibungen, die ich in dem Obigen von dem Bau der Niere in seinen verschiedenen Entwickelungsstadien gegeben habe, verhält sich derselbe in seiner Entwickelung wahrscheinlich folgendermassen. Die kleinen Beutelchen, die in der Niere sehr junger Krokodile vorkommen, wandeln sich allmälig in eben so viele einfache Röhrchen, diese aber in eben so viele Zweige des Harnleiters um, von denen jeder eine bedeutende Menge Harnkanälchen aussendet. Sämmtliche Zweige und ihre Harnkanälchen liegen dann eine kürzere oder längere Zeit dicht neben einander. Später aber gruppiren und scheiden sie sich in der Art, dass die Harnkanälchen je eines Zweiges — indem sich zwischen ihnen eine Einfurchung oder Spalte bildet, — in zwei Schichten auseinander gehen, hingegen die einander zugekehrten Schichten zweier benachbarter Zweige beisammen bleiben und ein Nierenblatt oder doch einen Theil eines solchen zusammensetzen. Dabei behalten einige Harnkanälchen dieser beisammenbleibenden Schichten, namentlich diejenigen, welche sich an der Oberfläche der Schichten befinden, ihre frühere Richtung gegen die Oberfläche der Niere bei und gewinnen festere Wandungen, diejenigen aber, welche von jenen als Seitenzweige ausgehen, sowie auch diejenigen, welche von ihnen noch erst ausgesendet werden, nehmen eine quere oder schräge Richtung gegen die Mittelebene ihres Blattes an. Der fibröshäutige Ueberzug der Niere senkt sich indessen in alle entstehende Spalten der Nierenmasse faltenartig hinein, bekleidet die Seitenflächen

der sich bildenden Nierenblätter und giebt den Verzweigungen des Harnleiters, die in diesen Blättern ausgebreitet sind, eine Unterstützung. Der Zwischenraum aber, der sich zwischen den beiden Platten je einer von diesen Falten der fibrösen Haut befindet, wird sogleich, wie sich die Falte bildet, mit einem lockeren Bindegewebe ausgefüllt.

§. 7. Unter allen Exemplaren von Krokodilen, welche ich zergliederte, fand ich nur bei einem einzigen und zwar bei einem etwas über $2^3/_4$ Fuss langen Exemplar von Croc. vulgaris, in den Harnkanälchen der Nieren einen eben solchen breiartigen und gelblich weissen Inhalt, wie man ihn sehr häufig in den Nieren von Schlangen, Eidechsen und Vögeln antrifft. Die meisten Kanälchen waren damit theilweise angefüllt, wie denn überhaupt die Masse dieser Materie innerhalb der beiden Nieren im Ganzen recht beträchtlich war. Demnach sondern auch bei den Krokodilen, wenngleich nicht für gewöhnlich, so doch zuweilen die Nieren einen ähnlichen breiartigen und an Harnsäure wahrscheinlich sehr reichen Harn ab, wie bei manchen anderen Reptilien und bei den Vögeln.

§. 8. Nebennieren liessen sich bei dem Embryo von Allig. Lucius nicht auffinden. Bei dem kleineren von den beiden Embryonen des Allig. Sclerops waren sie zwar vorhanden, hatten jedoch erst eine geringe Grösse erlangt (Taf. II, Fig. 3 *r*, Fig. 4 *k* und Fig. 5 *b*). Sie erschienen bei ihm in blendend weisser Farbe, besassen die Form von allenthalben ziemlich gleich dicken Walzen und waren an dem einen Ende ähnlich einem Bischofsstabe umgekrümmt. Ihre Lage hatten sie vor den keimbereitenden Geschlechtswerkzeugen an der unteren Seite der Wolff'schen Körper denen sie dicht angeheftet waren, befanden sich hart an dem oberen oder stumpfen Rande dieser Körper und sprangen mit ihrem umgekrümmten Ende, das eine Richtung nach vorn und unten hatte, über dieselben nach vorn ein wenig vor. Verhältnissmässig viel länger, wie überhaupt viel grösser und nicht mehr weiss, sondern mehr oder weniger gelblich gefärbt, waren sie bei den übrigen Embryonen. Auch waren sie bei diesen nicht am vorderen Ende umgekrümmt, sondern im Ganzen ziemlich gerade. In Hinsicht der Form waren sie langgestreckt, an der oberen und unteren Seite abgeplattet, gegen beide Enden verschmälert und an den Enden selbst stumpf zugespitzt. Ihre Lagerungsverhältnisse zu den Wolff'schen Körpern waren je nach dem Umfange, den sie hatten, verschieden. Bei den jüngeren Embryonen von Croc. acutus und bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops, bei denen die Wolff'schen Körper noch ansehnlich gross waren, lagen sie noch völlig an der unteren Seite und neben dem oberen Rande dieser Körper, ragten aber nicht mehr über dieselben vorn hinaus, sondern wurden gegentheils von

ihnen überragt (Taf. IV, Fig. 5 *a*). Bei den Embryonen von Gav. Schlegelii und bei dem reifen Embryo von Croc. acutus, bei denen sich die Wolff'schen Körper schon sehr verkürzt und verschmälert hatten, reichten sie nach vorn oben so weit, wie diese Organe, ragten aber über deren oberen Ränder ziemlich stark nach innen hervor (Taf. IV, Fig. 6 *a* und Fig. 7 *a*). Was das Lagerungsverhältniss der Nebennieren zu den Nieren anbelangt, so liegen sie anfangs, wenn diese Drüsen nur erst eine geringe Grösse haben, weit vor denselben. Wenn aber die Nieren bei ihrer weiteren Entwickelung sich immer mehr nach vorn verlängern, die Wolff'schen Körper allmälig vergehen, kommen die Nebennieren unmittelbar und so gänzlich unter den Nieren zu liegen, dass sie nur ausnahmsweise über diese Organe nach vorn ein wenig hervorragen. Ihre ziemlich langgestreckte und von zwei Seiten abgeplattete Form behalten sie wohl immer bei und ihr Gewebe bleibt im Innern ebenso fest und gelblich, wie an der Oberfläche.

§. 9. Ueber die Allantois kann ich nur sehr wenig angeben, weil ich nur einen geringen Theil davon gesehen habe; indem bei den zwei Embryonen, welche ich aus ihren Eiern herausnahm, der grösste Theil dieser Blase, als ich die Eierschalen ablöste, wegen seiner Brüchigkeit ganz zerfiel, die übrigen Embryonen aber schon von Anderen aus den Eiern herausgenommen waren. Der mehr oder weniger grosse Ueberrest der Allantois, den ich bei verschiedenen Embryonen gesehen habe, bestand in einem langgestreckten häutigen Trichter, der an der linken Seite des Dottersackes lag, durch die Nabelöffnung in die Rumpfhöhle eindrang und durch den hintersten Theil dieser Höhle auf der Bauchwand zu der Kloake ging, in die er sich unweit vom After mündete (Taf. I, Fig. 3 *i* und Fig. 4 *v*; Taf. II, Fig. 3 *k* und Taf. III, Fig. 5 *i*). Bei dem Embryo des Allig. Lucius hatte der innerhalb der Rumpfhöhle gelegene Theil keine merklich dickere Wandung, als der ausserhalb dieser Höhle befindliche, bei viel älteren Embryonen aber eine etwas dickere. Nach Ablauf des Fruchtlebens der Krokodile geht der innerhalb der Rumpfhöhle befindliche Theil der Allantois, der sich bei einigen anderen Sauriern während des Fruchtlebens zu einer Harnblase entwickelt, allmälig und ohne sich jemals in seiner Mitte blasenartig erweitert zu haben, durch eine langsame Resorption spurlos verloren.

Elftes Kapitel.

# Von den Geschlechtswerkzeugen.

§. 1. Nach den Angaben von Plumier und Descourtilz trifft man von Croc. acutus viel mehr weibliche, als männliche Exemplare an. Ein solches Ueberwiegen des weiblichen Geschlechts über das männliche hat wahrscheinlich auch bei anderen Arten von Krokodilen oder überhaupt bei allen Arten dieser Thierfamilie statt. Ausser der grossen Analogie in den Organisationsverhältnissen und den Functionen sämmtlicher Arten dieser Familie deutet darauf wenigstens einigermaassen auch der Umstand hin, dass ich unter 36 Exemplaren von verschiedenartigen Krokodilen (9 Embryonen mit eingerechnet) die ich dieser Schrift wegen geöffnet habe, nur drei fand, die männlichen Geschlechts waren. Denn bei einer solchen ziemlich grossen Zahl von Exemplaren dürfte wohl nicht die Annahme zulässig sein, dass mir nur durch einen blossen Zufall so verhältnissmässig wenige männliche zu Händen gekommen seien.

§. 2. Die Eierstöcke und Hoden liegen bei diesen Thieren, wie bei anderen Reptilien, den Vögeln und den Säugethieren anfänglich an der nach unten und innen gekehrten Seite der Wolff'schen Körper, weshalb es sehr wahrscheinlich ist, dass sie an derselben auch entstehen.

Bei dem nur kleinen Embryo von Allig. Lucius waren die Eierstöcke langgestreckt, schmal, von zwei Seiten abgeplattet, überhaupt streifenförmig, mit dem einen Ende nach vorn, mit dem anderen nach hinten gerichtet, mit der einen Seite der ganzen Länge und Breite nach an die Wolff'schen Körper dicht angeheftet und an der gegenüberliegenden oder freien Seite ganz platt und eben. Ihre Länge betrug etwas mehr, als die halbe Länge der Wolff'schen Körper: auch waren sie im Verhältniss zu dem ganzen Leibe ziemlich lang (Taf. I, Fig. 13 *b*). Aehnlich geformt waren sie ferner bei dem einen jüngeren Embryo von Croc. acutus (Taf. IV, Fig. 5 *b*): anders hingegen bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops und dem reifen Embryo von Croc. acutus, indem sie bei denselben im Verhältniss zu ihrer Länge viel breiter, obgleich nicht verhältnissmässig viel dicker waren. Ausserdem erschienen sie bei diesen letzteren Embryonen an ihrer freien oder nach

unten und innen gekehrten Seite nicht mehr ganz platt und eben, sondern waren an ihr durch einige flache, schmale und überhaupt nur zarte unregelmässig verlaufende Furchen etwas uneben gemacht. Mit ihrer anderen Seite waren sie theils den Ueberresten der Wolff'schen Körper, theils den Nebennieren angeheftet (Taf. III, Fig. 5 *h* und Taf. IV, Fig. 7 *b*).

Nach der Geburt der Krokodile kommen ihre Eierstöcke, während die Ueberreste der Wolff'schen Körper bei den weiblichen Exemplaren gänzlich verschwinden, unmittelbar theils unter den Nebennieren, theils unter der Rückenwand des Leibes zu liegen und werden an dieselben durch das Bauchfell und durch Bindegewebe knapp angeheftet. Doch erhalten sie nicht bei allen Arten zu den Nieren und Nebennieren eine gleiche Lage. Denn bei einem Croc. acutus von 4′ 7″ Länge, wie auch bei einem Allig. Cynocephalus von 3′ 10¼″ Länge, fand ich sie nur mit ihrem hinteren Ende unter den Nebennieren, mit dem grössten Theile ihrer Länge vor denselben zunächst unter den Nieren und noch weiter nach vorn unmittelbar unter der Rückenwand des Rumpfes, bei einem beinahe 2′ 10″ langen Allig. Lucius nur sehr wenig über die Nieren und Nebennieren nach vorn hinausgehend, sondern beinahe gänzlich unter diesen Eingeweiden gelagert. Uebrigens aber liegt der rechte gewöhnlich etwas weiter nach vorn als der linke. Im Innern bleiben sie dicht, wandeln sich also nicht in häutige Säcke um, wie bei manchen anderen Reptilien, namentlich bei den eigentlichen Eidechsen und Schlangen. Die Form von länglichen und mässig breiten Platten, die sie gegen das Ende des Fruchtlebens erlangt hatten, behalten sie auch ferner bei, werden aber im Verhältniss zu ihrer Länge und Breite dicker. Gleichzeitig nehmen die Furchen, die sie bei einigen Arten von Krokodilen schon gegen das Ende des Fruchtlebens an ihrer nach unten gekehrten oder freien Fläche bemerken lassen, bei anderen Arten aber, namentlich bei Allig. palpebrosus und Allig. punctulatus erst später erhalten, nicht blos an Tiefe, sondern auch an Zahl zu, und es zeigen die Eierstöcke in Folge davon ein ähnliches gelapptes Aussehen, wie einige Zeit hindurch die gleichnamigen Organe der Haifische, Rochen, Schildkröten und Vögel. Zahl und Verlauf dieser Furchen, die mehr oder weniger geschlängelt sind, ist gleicherweise wie bei den Vögeln nicht blos nach den Arten, sondern auch nach den Individuen verschieden. Meistens fand ich einige wenige tiefe Längsfurchen, die durch eine grössere Zahl von flacheren und schmäleren Querfurchen verbunden waren, selten, so namentlich bei dem beinahe 2′ 10″ langen Allig. Lucius nur allein einige wenige (bis 9) tiefe Querfurchen. Bei zunehmendem Alter aber, wenn in den Eierstöcken die Eier einen bedeutenderen Umfang erlangen, werden wahrscheinlich auch bei den Krokodilen, wie bei

den Plagiostomen, Schildkröten und Vögeln, jene Furchen ganz verstrichen und vertilgt.

Die in den Eierstöcken eingeschlossenen Eier kommen bei Krokodilen, die schon eine Länge von drei bis gegen fünf Fuss erreicht haben, in zahlloser Menge vor und liegen in dem ziemlich dichten Keimlager sehr nahe bei einander, besitzen aber noch immer nur einen geringen Umfang. Selbst bei einem 4′ 7″ langen Exemplar von Croc. acutus, das ich zergliederte, hatten die grössten nur einen Durchmesser von 0,02″; obgleich bei ihm die Eierstöcke einen beträchtlichen Umfang hatten, denn der rechte war 2″ 3‴ lang und in seinem mittleren Theile 5½‴ breit, der linke 2″ lang und in der Mitte 6‴ breit.

§. 3. Die Eierleiter bilden sich, wie bei anderen Reptilien, den Vögeln und den Säugethieren, an der convexen oder nach oben und aussen gekehrten Seite der Wolff'schen Körper nach der ganzen Länge derselben, sind diesen Organen anfänglich dicht angeheftet und verdecken völlig die Ausführungsgänge derselben, neben denen sie sich in die Kloake münden. Bei dem jungen Embryo von Allig. Lucius reichten sie schon mässig weit über die Wolff'schen Körper nach vorn hinaus und diese ihre vorspringenden Theile, die ein Paar schwache Bogen bildeten, lagen über den Lungen zu beiden Seiten und in einer nur geringen Entfernung von der Aorta (Taf. I. Fig. 4 *i* und Fig. 13 *c*). An den Wolff'schen Körpern winden sie sich ungefähr mit einer halben Spiralwindung von vorn und innen nach hinten und aussen herum, ohne jedoch seitliche Schlängelungen zu machen. Ganz hinten waren sie ungefähr so dick, wie die Harnleiter und verloren von da aus nach vorne sehr allmälig, jedoch in solchem Grade an Dicke, dass sie vorn etwa nur halb so dick, als hinten waren. Ob sie vorn eine Oeffnung besassen, konnte ich nicht erkennen, halte es aber wegen des Stadiums der Entwickelung, welches der Embryo erreicht hatte, für wahrscheinlich, dass sie vorn schon offen waren. — Bei den meisten älteren Embryonen reichten die Eierleiter nicht verhältnissmässig weiter, als bei dem jüngsten, über die Wolff'schen Körper nach vorn hinaus, eine grössere Strecke aber sprangen sie über dieselben bei den völlig reifen Embryonen von Croc. acutus und Allig. Cynocephalus nach vorn vor (Taf. IV. Fig. 7 *e e*). Ferner hatten sie bei diesen reifen Embryonen sich von den Wolff'schen Körpern, die freilich schon sehr verkümmert waren, bereits so abgelöst, dass sie mit ihnen durch ein Paar schmale Falten des Bauchfells in Verbindung standen. Auch hatten sie bei denselben vor ihrer Mitte schon mehrere dicht aufeinander folgende kleine Schlängelungen angenommen. An ihrem vorderen Ende besassen sie bei den älteren Embryonen in einer schwachen Erweiterung.

die einen Trichter andeutete, eine kleine Längsspalte. Hinter dieser Erweiterung waren sie am dünnsten und nahmen von da nach hinten allmälig, obgleich nur wenig an Dicke zu; im Ganzen aber hatten sie selbst bei den ältesten Embryonen nur eine geringe Dicke.

Bei den jungen Krokodilen nahmen die Eierleiter nur sehr langsam an Weite zu und platten sich dabei fast bandartig ab. Rascher nehmen sie an Länge zu und machen dabei immer mehrere kleine Schlängelungen, die sich allmälig so zusammen schieben, dass bei solchen jungen Exemplaren, die schon eine Länge von 3 Fuss und darüber erreicht haben, die abgeplatteten (und immer noch sehr dünnwandigen) Eierleiter ähnlich, wie eine Manschette, gefaltet sind. Am stärksten fand ich diese Faltungen bei den 4′ 7″ langen Exemplar von Croc. acutus. Von dem vordersten Theil dieser Kanäle ist die Wandung hautartig dünne. Nach hinten nimmt sie zwar allmälig an Dicke zu, doch hat sie auch weit nach hinten, selbst bei Krokodilen, die 4 Fuss und darüber lang sind, nur eine sehr mässig grosse Dicke. In dem grössten Theile ihrer Länge lässt sie deutlich eine Muskelschicht erkennen, die aus longitudinalen und mehr nach innen gelegenen transversalen Fasern zusammengesetzt ist. Ihre demnächst folgende Schicht des submukösen Bindegewebes ist nur sehr dünne und enthält viele Drüsenbälge, die ich bei den grössten von mir zergliederten Krokodilen von einer biconvexen und stark abgeplatteten Linsenform fand. Die Schleimhaut der Eierleiter fand ich bis auf einige Entfernung von dem vorderen Ende derselben bei allen grösseren Exemplaren von Krokodilen, welche ich zergliederte, in sehr dicht aufeinander folgende Querfalten zusammengelegt, welche Falten entweder ganze oder nur halbe Ringe darstellten und zwar nur eine sehr mässig grosse Höhe hatten, jedoch der Mehrzahl nach wenigstens eben so dick, wie hoch waren. Längenfalten aber, wie nach einer Angabe von Tiedemann in den Eierleitern der Krokodile zahlreich vorkommen sollen*), habe ich bei keinem Exemplar bemerkt. Das vordere sehr dünnwandige Ende eines jeden Eierleiters ist von zwei Seiten stark abgeplattet und enthält, wie bei den Vögeln, eine gegen den benachbarten Eierstock hingewendete, von vorn nach hinten gerichtete und ziemlich lange Spaltöffnung, deren Rand in keine Fransen ausgeht, sondern ganz glatt ist.

Ihre Lage haben die Eierleiter, nachdem die Wolff'schen Körper vergangen sind, unter den Nieren nach aussen von den Eierstöcken und schweben an denselben in besonderen gefässreichen Falten des Bauchfells, die schon bei mässig herangewachsenen Exemplaren eine ziemlich grosse Breite

*) Am angeführten Orte S. 52.

haben. Nach vorn sah ich sie selbst bei solchen grösseren Exemplaren von Krokodilen sich nur so weit erstrecken, wie die Eierstöcke, ohne etwa über diese Organe nach vorn vorspringende Bogen zu bilden. Die angeführten Haltungsbänder aber setzen sich über die Trichter der Eierleiter, immer schmäler werdend, noch eine mässig lange Strecke nach vorn fort und gehen mit ihrem vordersten Theil dicht unter der Rückenwand des Leibes in das Gekröse über.

§. 4. Männlichen Geschlechts war der eine Embryo von Gavialis Schlegelii und wahrscheinlich auch der jüngere Embryo von Allig. Sclerops. Bei dem letzten fand ich an den Wolff'schen Körpern zwei blendend weisse Organe, die eine ähnliche Lage, Verbindung, verhältnissmässige Grösse und Form hatten, wie die Eierstöcke bei dem Embryo von Allig. Lucius, aber nicht abgeplattet, sondern walzenförmig waren, was mir ein Grund zu sein schien, sie nicht für Eierstöcke, sondern für Hoden halten zu dürfen (Taf. II, Fig. 5 *c*). Bei dem Embryo des Gavials lagen die Hoden nach aussen von den Nebennieren unter der vorderen Hälfte der schon sehr verkümmerten Wolff'schen Körper, an die sie dicht angeheftet waren. Nach vorn reichten sie nur so weit, wie diese verschiedenen Organe, mit derselben aber eine mässig grosse Strecke über die Nieren hinaus. Beide besassen ungefähr die Form von Walzen, hatten im Verhältniss zu ihrer Länge nur eine sehr mässig grosse Dicke und waren an ihrem vorderen Ende stark abgerundet, hinten aber etwas verjüngt und beinahe zugespitzt (Taf. IV, Fig. 6 *b*).

Bei einem dritten männlichen Exemplar, das ich zergliederte, einem 3′ 7″ 5‴ langen Croc. acutus waren die Hoden unregelmässig spindelförmig, an den Enden abgestumpft, an ihrer oberen und unteren Seite ein wenig abgeplattet und ebenso, wie bei den Embryonen, weiss von Farbe. Die Länge des rechten betrug $13\frac{1}{2}$‴, die Länge des linken 12‴, die grösste Breite eines jeden nicht völlig 2‴. Ihr Lagerungsverhältniss war ein ähnliches, wie das der Eierstöcke bei ungefähr gleich alten weiblichen Exemplaren indem der rechte Hode etwas weiter nach vorn lag als der linke, beide aber zum Theil unter den Nieren, zum Theil vor denselben unmittelbar unter der Rückenwand des Leibes ihre Lage hatten. Dagegen zeigten sie insofern eine Verschiedenheit von den Eierstöcken, als sie nur zum kleineren Theil unter den Nieren, zum grösseren vor denselben lagen. Auch zeigten sie wegen ihrer geringeren Breite ein anderes Lagerungsverhältniss zu den Nebennieren, als die Eierstöcke, indem die Nebennieren nicht mit ihrem vorderen Theil zwischen ihnen und den Nieren, sondern wie bei dem Embryo des Gavials nach innen von ihnen lagen. Uebrigens waren auch sie, wie die Eierstöcke, durch das Bauchfell nur ganz knapp an die angeführten ihnen

benachbarten Körpertheile angeheftet. Zu äusserst liess ein jeder Hode, abgesehen von seiner Bekleidung durch das Bauchfell, eine ziemlich dicke fibröshäutige Hülle als eine Tunica albuginea erkennen. Sein Inneres bestand aus etwas gelblichen und sehr zarten Samenkanälchen, die unter einander und mit jener Hülle durch eine dicklich-gallertartige Substanz, die völlig homogen erschien, verbunden waren. Alle diese Kanälchen lagen ziemlich nahe bei einander, zeigten einen mässig geschlängelten Verlauf und waren so gelagert, dass sie im Allgemeinen eine quere Richtung von der äusseren gegen die innere Seite des Organs hatten. Ob Anastomosen zwischen ihnen vorkamen liess sich nicht erkennen.

§. 5. Bei dem jüngeren von den beiden Embryonen des Allig. Sclerops, den ich wegen der Form seiner Keimdrüsen nur mit Wahrscheinlichkeit für einen männlichen ausgegeben habe, verliefen neben den Ausführungsgängen der Wolff'schen Körper zwei dünne Kanäle, die sich in Hinsicht ihrer Lage, Verbindung und Form ähnlich verhielten, wie die Eierleiter auf einer sehr frühen Stufe der Entwickelung (Taf. II, Fig. 3 *u* und Fig. 4 *g g*): doch sprangen sie über die Wolff'schen Körper nicht eine ziemlich grosse Strecke, wie die Eierleiter des noch jüngeren Embryo von Allig. Lucius, sondern nur sehr wenig vor. Auch waren sie nicht, wie jene Kanäle, hinten viel dicker als vorn, sondern allenthalben ziemlich gleich dick. An ihrem vorderen Ende waren sie abgerundet und schienen hier keine Oeffnung zu haben. Bei dem viel älteren Embryo eines Gavials liess sich von dergleichen Kanälen nicht die mindeste Andeutung auffinden. Dagegen hatten bei ihnen die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper, die bei dem ersteren Embryo absolut und relativ nur sehr zart waren, besonders in ihrer hinteren Hälfte eine ziemlich grosse Dicke, obgleich sich die Wolff'schen Körper selbst bereits bedeutend verkleinert hatten. Nach dem Angeführten ist daher mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass auch bei den Krokodilen männlichen Geschlechts, wie namentlich bei den Schlangen, Schildkröten und Säugethieren, zwei Kanäle entstehen, die denjenigen des weiblichen Geschlechts, welche sich zu den Eierleitern entwickeln, in ihren Form- und Lagerungsverhältnissen entsprechen, allmälig aber ebenso, wie es insbesondere bei den Schlangen und Schildkröten der Fall ist, wieder untergehen und vollständig verschwinden; indess sich die Ausführungsgänge der Wolff'schen Körper zu den Saamenleitern entwickeln.

Ob bei dem Embryo des Gavials einige von den vorderen eigenthümlichen Kanälchen der Wolff'schen Körper in die Hoden übergingen, liess sich nicht ermitteln. Es liess sich also auch nicht entscheiden, ob einige von diesen Kanälchen an der Entwickelung der Nebenhoden einen Antheil

nehmen sollten, wiewohl der Analogie nach eine solche Verwendung einiger von ihnen zu vermuthen war.

Bei dem mehr als 3 Fuss langen männlichen Croc. acutus zog sich an der hinteren grösseren Hälfte eines jeden Hoden ein sehr schmaler, dünner und blendend weisser Nebenhode entlang, der seiner ganzen Länge nach mit der äusseren Seite jenes Körpertheiles innigst vereinigt war. Ueber seinen inneren Bau konnte ich keine befriedigende Kenntniss erlangen. Am hinteren Ende des Hodens ging er in den Saamenleiter über. Dieser war anfangs dünner, als der Nebenhode, wurde aber nach hinten allmälig etwas dicker, doch war er selbst ganz hinten kaum zum sechsten Theil so dick, wie der Harnleiter kurz vor seinem Uebergange in die Kloake. Nach seinem Abgange von den Nebenhoden verlief er zuerst unter der Niere, darauf über diese hinaus neben dem gleichfalls über die Niere hinaus reichenden hinteren Theil des Harnleiters und war sowohl an jene Drüse, als auch einigermassen an diesen Kanal durch eine schmale Falte des Bauchfells angeheftet. Seinen Verlauf machte er ohne alle Schlängelungen und Windungen.

Nach Geoffroy, der ein 2,10 Meter langes, also schon ziemlich altes Nilkrokodil zergliederte, soll dieses Thier zwei Saamenblasen besitzen, die sich durch mehrere kleine Oeffnungen in die Kloake münden. Was er darüber geäussert hat, ist Folgendes: La semençe est apportée dans deux vésicules assez grandes, contigues et logées en arrière du cloaque commun, ces vésicules sont en partie fermées par un sac cartilagineux; elles s'ouvrent dans le cloaque par six à sept trous de chaque côté, disposés circulairement autour du méal urinaire*). Von dergleichen Saamenblasen aber konnte ich bei Croc. acutus nicht die mindeste Andeutung finden.

§. 6. Bevor ich über die Entwickelung der Ruthe und des Kitzlers handle, will ich des besseren Verständnisses wegen erst ein Näheres über den Bau dieser Organe nach ihrer erfolgten Ausbildung angeben.

Das männliche Glied oder die Ruthe der Krokodile ist zwar bereits ausführlich von Joh. Müller beschrieben worden**); indess bin ich besonders durch die Untersuchung einer (mit Ausschluss ihrer Schenkel) 2 Zoll langen Ruthe eines Allig. Lucius, die mir von einem Naturalienhändler zugesendet war, in den Stand gekommen, namentlich in Betreff der Eichel dieses Organs, die Beschreibung, welche mein hochverdienter Freund davon gegeben hat, weiter ausführen zu können.

Die Ruthe der Krokodile liegt meistens in der Kloake völlig verborgen,

*) Annales du Museum. T. II, pag. 49.

**) Ueber zwei verschiedene Typen in dem Bau der erectilen männlichen Geschlechtsorgane bei den straussartigen Vögeln. Berlin 1838.

hat mit ihrer Eichel eine Richtung nach hinten und bildet einen starken Bogen, dessen convexe Seite, an der sich eine Rinne befindet, der oberen Wandung der Kloake zugewendet ist. Zusammengesetzt ist sie der Hauptsache nach aus zwei fibrösen Strängen, die in Hinsicht ihrer Verbindung mit dem Becken und mit einander selbst den Corpora cavernosa penis der Säugethiere entsprechen, aus einem Corpus cavernosum urethrae und einer von der Schleimhaut der Kloake hergegebenen Hautbekleidung. Die beiden fibrösen Stränge stellen zwei dicke Platten dar, die breit als Crura penis von den Sitzbeinen abgehen (Taf. X, Fig. 8 *a*), dann bei einer Richtung nach oben und hinten und nachdem sie etwas sich verschmälert haben, bald zusammen treffen und darauf an ihren einander zugekehrten Rändern vollständig verschmelzen. Auf der Strecke, auf der sie mit einander verschmolzen sind, machen sie hauptsächlich den Schaft des Gliedes aus (Taf. X, Fig. 8 *c*), werden bis in die Nähe ihres Endes allmälig ein wenig dünner und schmäler und bilden zuletzt, an Breite und Dicke schnell abnehmend, eine mässig lange kegelförmige Spitze, die in die Eichel ziemlich tief hineindringt. Von der Stelle ihrer Vereinigung bis zu dieser Spitze, auf welcher Strecke sie eine dicke Tafel zusammensetzen, sind sie so zusammengelegt oder zusammengebogen, dass sie eine ziemlich tiefe, doch im Ganzen nur schmale Furche zwischen sich lassen, die der oberen Wandung der Kloake zugekehrt ist und vorn, wo sie beginnt, die grösste Tiefe und Breite hat. Cavernöses Gewebe ist in diesem Theil des Gliedes nirgend enthalten, sondern es besteht derselbe durchweg nur aus einem sehr dichten und festen fibrösen Gewebe. Dagegen ist die angegebene Furche, die bis zur kegelförmigen Spitze desselben reicht, nicht aber sich auf diese fortsetzt, ihrer ganzen Länge nach von einer dünnen Schicht cavernösen, ein engmaschiges complicirtes Netzwerk von Venen darstellenden Gewebes ausgekleidet. In der Gegend, wo die kegelförmige Spitze des fibrösen Theiles beginnt, also weiter nach hinten, nimmt die Schicht des cavernösen Gewebes, die für sich ebenfalls eine tiefe Rinne darstellt, an Masse und Umfang bedeutend zu und theilt sich in zwei auseinander gehende und der Form, wie der Grösse nach verschiedene Platten, von denen sich die eine über der anderen befindet. Diese Platten nun aber sind zusammen mit ihrem, von der Schleimhaut der Kloake herstammenden Ueberzuge theils insofern, als sie das Ende des Gliedes bilden, theils auch wegen ihrer Schwellbarkeit für gleichbedeutend mit der Eichel der Säugethiere zu halten. Die obere von ihnen geht in der verlängerten Richtung der angeführten Schicht des cavernösen Gewebes fort und ist so zusammen gelegt, dass sie gleichfalls eine Rinne bildet, die sich als das Ende der von jener Schicht des cavernösen Gewebes gebil-

deten Rinne darstellt. Ihre Dicke ist nur gering; auch besitzt sie nur eine geringe Breite und wird gegen ihr Ende immer dünner und schmäler (Taf. X, Fig. 8 *c*). Im Ganzen hat sie im Verein mit ihrer nur sehr dünnen Hautbekleidung eine solche Form, dass Joh. Müller sie mit dem vorspringenden Theile einer Dachrinne vergleichen konnte. Noch passender aber kann sie, wie es mir scheint, mit der Schneppe einer Kanne verglichen werden, zumal da sie gegen ihr Ende verjüngt ausläuft. Ich werde daher diesen übrigens nur weichen und sehr biegsamen Theil der Ruthe die Eichelschneppe nennen. Die andere oder untere von den beiden Platten, in die das cavernöse Gewebe der Ruthenrinne nach hinten ausgeht, besteht aus zwei mässig grossen dreieckigen Seitenhälften, die schmal und dünne an der Basis der Eichelschneppe gleichsam wie ein Paar Flügel beginnen, gegen ihren nach hinten gekehrten kürzeren Rand nicht unbedeutend an Dicke zunehmen, und mit ihren Flächen senkrecht stehen, mit ihrem nach unten gekehrten Rande sich dem kegelförmigen Ende oder der Spitze, in welche der fibröse Antheil der Ruthe ausgeht, anschliessen und an dem dünneren Ende dieser Spitze zusammenkommen und verschmelzen. Im Vereine mit dem kegelförmigen Ende des fibrösen Antheils, über das sie nur ein wenig hinausreichen, bilden sie ein nach oben (gegen die obere Wandung der Kloake) schaufelförmig zusammengerolltes Blatt, das viel grösser, insbesondere weit dicker, als die Eichelschneppe ist, aber gleichfalls auf seinen beiden Seiten einen Ueberzug von der Hautbedeckung der Ruthe besitzt (Taf. X, Fig. 8 *d*). Diesen Theil des männlichen Gliedes auf dem die Eichelschneppe ruht, will ich das Eichelblatt benennen. Ist die Eichel nicht zerlegt worden, so gewährt das angeführte Blatt den Schein, als sei es das frei vorspringende Ende der beiden verschmolzenen und zu einem Halbkanal zusammengebogenen fibrösen Platten, welche den grössten Theil der Ruthe ausmachen, die Eichelschneppe aber scheint dann für sich allein das frei vorspringende Ende des cavernösen Theiles zu sein, welcher jenen Halbkanal auskleidet. Wo die Eichelschneppe und das Eichelblatt von dem Schaft der Ruthe abgehen, sind beide an ihren Seitenrändern eine mässig lange Strecke mit einander gleichsam verschmolzen, weil das cavernöse Gewebe der Eichelschneppe an der Wurzel dieses Theiles, wie schon angeführt, rechts und links je eine Seitenhälfte des cavernösen Gewebes des Eichelblattes wie einen Flügel aussendet, auch ausserdem die Hautbekleidung der Eichel, wo sie von der Schneppe auf das Blatt der Eichel übergeht, rechts und links zwischen diesen beiden Theilen eine mässig breite dreieckige Falte bildet, die mit ihrem freien Rande nach hinten gerichtet ist. Dadurch aber ist denn zwischen den beiden Theilen der Eichel, wo sie von dem Schaft der Ruthe abgehen, eine Höhle hervor-

gebracht worden, die je mehr nach hinten (gegen das Ende der Eichel), desto weiter ist und besonders in dem Falle, dass man die Eichelschneppe, in die Höhe hebt, einigermaassen die Form eines Trichters zeigt. Durch eine mässig breite mittlere Hautfalte ist diese Höhle in zwei gleiche Seitenhälften getheilt. Dieselbe geht von dem fibrösen mittleren Theil des Eichelblattes, also von dem kegelförmigen Ende des fibrösen Antheils der Ruthe nach oben zu der Eichelschneppe, dient für diesen dünneren und biegsameren Theil der Eichel als ein Frenulum und ist von einem kleinen Theil der häutigen Bekleidung der Eichel gebildet. Die Eichel ist bedeutend kürzer, als der Schaft der Ruthe. Der Ueberzug, welchen die Ruthe von der Schleimhaut der Kloake erhalten hat, ist viel dünner als an der Wandung der Kloake, am dünnsten aber in der Rinne der Ruthe bis an das Ende der Eichelschneppe hin. Auf die Eichel geht er vor dem Schafte ohne eine Vorhaut zu bilden, geradesweges über. Wärzchen oder anders geformte kleine Erhöhungen habe ich an ihm selbst auf der Eichel nicht bemerken können.

Die Schenkel der Ruthe sind mit den beiden breiten und abgerundeten Vorsprüngen verwachsen, in welche die Sitzbeine neben ihrer Symphyse nach hinten ausgehen. Mit der Wurzel der Ruthe ist der vorderste Theil des stark entwickelten Ringmuskels der Kloake, welcher Theil in der Mittelebene des Körpers eine schmale von vorn nach hinten gehende Zwischensehne bemerken lässt, durch eine beträchtlich grosse Masse fibrösen Gewebes innigst verbunden (Taf. X, Fig. 8 *f*). Muskeln aber, die nur allein dem Geschlechtsgliede angehörten, habe ich nicht gewahr werden können.

Von der rechten und linken Seite erscheint die Ruthe mehr oder weniger abgeplattet. Ziemlich stark fand ich die Abplattung an der mit Ausschluss ihrer Schenkel 2 Zoll langen Ruthe eines Allig. Lucius, nur schwach hingegen an der nur 8 Linien langen eines viel jüngeren Croc. acutus, dessen ganze Körperlänge 3′ 7″ 5‴ betrug. Ferner reichte an jener die unter einem mässig starken Bogen nach unten umgekrümmte Eichelschneppe nur so weit, wie das Eichelblatt; an dieser aber über dasselbe ziemlich weit hinaus. Der Grund davon lag offenbar darin, dass sich der letztere Theil im Verhältniss zu dem ersteren bei dem jüngeren Croc. acutus noch nicht in einem so hohen Grade, wie bei dem älteren Allig. Lucius entwickelt hatte, was sich daraus entnehmen liess, dass er bei jenen auch im Verhältniss zu dem Schaft der Ruthe viel kürzer, sowie ausserdem verhältnissmässig viel schmäler, als bei diesem war. Ein Paar faltenartige seitliche Vorsprünge des Hautüberzuges liessen sich beim Croc. acutus zwischen der Eichelschneppe und dem Eichelblatte noch nicht bemerken, dagegen kamen bei ihm an den Seitenrändern des ersten Theiles zwei an diesen Rändern sich hinziehende

schmale und wenig lange häutige Flügel vor, die bei Allig. Lucius fehlten. Uebrigens war der häutige Ueberzug der Ruthe bei dem letztgenannten Thier fast allenthalben, bei dem ersteren nur an der concaven oder unteren Seite dieses Körpertheiles schwarz gefärbt.

Bei der Begattung der Krokodile wird ihre Ruthe wahrscheinlich gerade gestreckt. Wodurch dies aber geschieht ist schwer einzusehen, da die paarigen Corpora penis nur aus einem dichten fibrösen Gewebe bestehen, die Schicht cavernösen Gewebes aber, welche die Ruthenrinne auskleidet, nur sehr dünne ist. Aus der Afteröffnung tritt dabei das Glied, wie es den Anschein hat, nur wenig weit hervor; denn obgleich die Eichel durch eine stärkere Anfüllung mit Blut ziemlich verlängert werden kann, sind doch die paarigen Corpora penis keiner erheblichen Verlängerung fähig.

Die ziemlich tiefe Rinne des männlichen Gliedes wird bei der Begattung vielleicht in einen Kanal umgewandelt, indem ihre Seitenränder in Folge einer Anschwellung des cavernösen Gewebes einander entgegen kommen und sich dicht an einander anschliessen. Wie dem indess auch sein mag, jedenfalls kann bei der Begattung der Saamen, der an der Wurzel des Gliedes aus den Saamenleitern hervordringt, nur durch die Rinne desselben abfliessen und in die Kloake des weiblichen Thieres übergehen.

§. 7. Die Klitoris ist bei den weiblichen Krokodilen, wenn sie über das Fruchtleben hinausgelangt sind, zwar sehr viel kleiner, als die Ruthe männlicher Exemplare von gleichem Alter, doch bei verschiedenen Arten dieser Thiere von einer verhältnissmässig sehr verschiedenen Grösse. Namentlich habe ich sie bei drei verschiedentlich alten Exemplaren von Allig. Lucius im Verhältniss zu dem ganzen Körper viel grösser gefunden, als bei anderen Arten von Krokodilen; verhältnissmässig am kleinsten aber bei Croc. acutus.

Bei einem 4′ 7″ langen Croc. acutus betrug ihre Länge $6\frac{1}{2}$‴. Gebildet ist sie völlig nach dem Typus des männlichen Geschlechtsgliedes dieser Thiere. Man kann daher an ihr zwei paarige fibröse, zum Theil mit einander verschmolzene und zu einem Halbkanal zusammengebogene Platten, eine dünne, denselben auskleidende Schicht von cavernösem Gewebe, eine Eichelschneppe, ein Eichelblatt und ein zwischen diesen Theilen der Eichel ausgespanntes Frenulum unterscheiden. Die Schleimhaut der Kloake ist bei den meisten Krokodilen, wo sie auf die Klitoris übergeht, noch beträchtlich dick, wird aber gegen die Eichel hin allmälig dünner, weshalb bei ihnen dieses Organ, wenn es von seiner oberen Seite angesehen wird, die Form eines mehr oder weniger hohen Dreiecks zeigt. Bei einigen Arten aber, namentlich und insbesondere bei Allig. palpebrosus und Allig. Lucius hat

auch die Wurzel der Klitoris nur eine dünne Hautbekleidung, und bei diesen erscheint der Schaft des Organs beinahe walzenförmig oder selbst ein wenig von der Seite abgeplattet. Die Furche der Klitoris ist im Ganzen ziemlich tief bei einer nur geringen Breite. Ihr immer schaufelförmiges Eichelblatt hat eine geringere Länge als die Eichelschneppe und ist im Verhältniss zu dieser selbst bei ziemlich grossen Exemplaren schmäler und dünner, als bei gleich grossen männlichen Krokodilen an der Ruthe. Am wenigsten über das Eichelblatt vorspringend und an ihrem Ende abgestumpft fand ich die Eichelschneppe bei Allig. punctulatus, Allig. palpebrosus und Croc. biporcatus, am meisten vorspringend und stark zugespitzt bei Allig. Lucius, Allig. Cynocephalus und Allig. Sclerops. Auch bei Croc. vulgaris sah ich sie ziemlich weit vorspringend, aber an ihrem Ende wie abgeschnitten. Jederseits mit einem kleinen häutigen Flügel versehen, fand ich sie bei Croc. biporcatus, Croc. vulgaris und Croc. acutus; bei den Alligatoren aber vermisste ich dergleichen Anhänge, dafür aber waren bei Allig. Lucius die ganzen Seitenränder der Klitoris wellenförmig ausgebogen. Uebrigens ist die Schneppe mehr oder weniger abwärts gekrümmt, auch zuweilen in einer halben Spiralwindung nach einer Seite gedreht.

§. 8. Das Geschlechtsglied der weiblichen, wie der männlichen Krokodile ragt in der frühen Zeit des Fruchtlebens, wie das der Schildkröten, aus der Kloake durch den After hervor und wird erst späterhin jedoch schon lange vorher, ehe der Embryo das Ei verlässt, in die geräumiger gewordene Kloake scheinbar hineingezogen; eigentlich aber von derselben, indem es in seiner Vergrösserung hinter ihr zurückbleibt, völlig überwachsen. Auch hat es allem Anschein nach, bei beiden Geschlechtern einige Zeit nicht blos eine gleiche Form, sondern auch eine gleiche relative Grösse.

Bei dem jüngeren Embryo von Allig. Sclerops, der wahrscheinlich männlichen Geschlechts war, liessen sich an der Ruthe, über deren oberen Seite sich eine ziemlich tiefe Furche hinzog, schon ein Schaft und eine Eichel unterscheiden. Die Eichel war ungefähr halb so lang, als der Schaft, aber ein wenig breiter und höher als jener und lag völlig ausserhalb der Kloake (Taf. II. Fig. 3 *l*). Beide erschienen von der rechten und linken Seite ziemlich stark abgeplattet. Die Eichel liess schon eine Zusammensetzung aus einem schaufelförmigen Blatte und einer Schneppe erkennen; doch waren diese beiden Theile von einander nur schwer zu unterscheiden. Die Schneppe wurde von dem Blatt seitwärts beinahe vollständig umfasst, ragte auch über dasselbe kaum merklich nach hinten hinaus und stand überhaupt demselben an Umfang sehr nach. Eine trichterförmige Vertiefung war zwischen beiden an dem Ende der Eichel nur erst durch eine

wenig tiefe Grube angedeutet. Die Ruthe des viel älteren Gavial-Embryos lag schon völlig in der Kloake verborgen und war darin nach vorn so umgeschlagen, dass ihre ursprünglich obere und mit der Längenfurche versehene Seite eine Richtung nach vorn und unten erhalten hatte. Von den Seiten war sie stark abgeplattet, gegen die Eichel hin beinahe dreimal so hoch, als breit und auch im Verhältniss zu ihrer Länge beträchtlich hoch. Das schaufelförmige Eichelblatt war an seinem Ende abgerundet, im Verhältniss zu dem Schaft nur kurz und im Ganzen nur sehr mässig dick. Die Eichelschneppe war beinahe so lang, wie der Schaft, sprang über das Ende des Eichelblattes, mit dem es divergirte, weit vor, ragte an seiner Wurzel seitwärts über jenes etwas herüber und endete nicht scharf zugespitzt, sondern abgestumpft. Ein schmales Frenulum liess sich zwischen beiden Theilen der Eichel schon deutlich erkennen.

Die Klitoris fand ich bei dem Embryo von Allig. Lucius, also bei dem jüngsten von den untersuchten Embryonen, aus der Kloake hervorragend, im Verhältniss zu dem ganzen Körper ziemlich gross, nach unten stark umgekrümmt und an ihrer nach oben und hinten gekehrten Seite schon mit einer mässig tiefen Längenfurche versehen. An ihrem Ende war sie abgerundet, etwas breiter und dicker als in der Mitte und ohne irgend einen Vorsprung, der sich hätte als eine Eichelschneppe oder ein Eichelblatt deuten lassen können. Um den After, durch den sie hervorragte, war die Hautbedeckung — was ich bei keinem Embryo weiter bemerkt habe — ziemlich stark verdickt, zumal zu beiden Seiten, wo sie ein Paar breite halbmondförmige Wülste bildete (Taf. I, Fig. 1 *e*, Fig. 2 *c*, Fig. 3 *k* und Fig. 4 *n*). Bei zwei viel älteren Embryonen von Croc. acutus ragte die Klitoris zwar ebenfalls noch aus der Kloake hervor, jedoch nur wenig und hatte eine Länge von nicht völlig $1^1/_2$‴. Von den Seiten erschien sie stark abgeplattet und hatte bis zu der Eichel allenthalben beinahe eine gleiche Dicke. Ein Eichelblatt und eine Eichelschneppe liessen sich an ihr hinreichend unterscheiden. Das erstere war schaufelförmig, von den Seiten stark zusammengebogen und zwar nur kurz, doch ziemlich dick. Die Eichelschneppe die ungefähr halb so lang als der Schaft war, divergirte mit dem Eichelblatte, sprang über dasselbe nach hinten mässig weit vor, ragte an ihrer Wurzel auch seitwärts ein wenig über dasselbe herüber, war an ihrem Ende stark abgerundet und besass jederseits einen sehr kleinen Hautflügel. Ein Frenulum liess sich zwischen beiden Theilen der Eichel zwar erkennen, war jedoch nur sehr schmal. Bei dem reifen, also viel weiter entwickelten Embryo von Croc. acutus war die Klitoris ebenso geformt und ungefähr ebenso lang, wie bei jenen anderen Embryonen derselben Art, aber in der Kloake schon völlig

verborgen. In gleicher Weise gebildet und in der Kloake versteckt, fand ich sie auch bei dem älteren Embryo von Allig. Selerops und dem reifen Embryo von Allig. Cynocephalus, jedoch besass bei ihnen die Eichelschneppe keine seitlichen Flügel, die sich aber überhaupt bei den Alligatoren nicht zu bilden scheinen.

Nach dem, was ich in diesem und den vorhergehenden Paragraphen über das Geschlechtsglied der Krokodile angegeben habe, stellt sich die Masse der Eichel anfangs als eine kleine abgerundete Anschwellung dar. Unter fortschreitender Verlängerung scheidet sich dann diese Masse in eine Eichelschneppe und ein Eichelblatt. Die erstere nimmt darauf an Länge mehr zu als das letztere, in Folge wovon sie über dasselbe sich mehr oder weniger weit hinaus erstreckt. Dies Verhältniss bleibt nun bei den weiblichen Individuen, allem Anschein nach, zeitlebens bestehen; bei den männlichen aber erhält das Eichelblatt durch ein stärker fortschreitendes Wachsthum eine gleiche Länge mit der Eichelschneppe, im Ganzen aber dem Umfange und der Masse nach ein Uebergewicht über dieselbe.

---

## Zwölftes Kapitel.

# Von dem Herzen und den Blutgefässen.

§. 1. Das Herz erschien bei dem Embryo im Verhältniss zu dem ganzen Körper, sowie auch im Verhältniss zu einigen Eingeweiden der Rumpfhöhle, namentlich zu den Lungen, dem Darmkanal und den Nieren grösser, als bei schon ziemlich herangewachsenen Jungen, am grösstem aber bei den zwei jüngsten Embryonen.

In die Rumpfhöhle war es selbst schon bei dem jüngsten Embryo übergegangen, lag jedoch bei ihm noch absolut und relativ am wenigsten weit vom Halse entfernt, nämlich in geringer Entfernung hinter den Hakenschlüsselbeinen, zwischen den vorderen und mittleren wahren Rippen. Auch hatte es bei ihm noch eine so beträchtlich schräge Richtung, von vorn und oben nach hinten und unten, dass es mit seinen Ventrikeln über die Rippen und die beiden auseinanderstehenden Seitenhälften des Brustbeins ziemlich stark nach unten vorragte. Etwas weiter von den Hakenschlüsselbeinen entfernt befand es sich bei einem nur wenig älteren Embryo von Allig.

Sclerops, obgleich weder absolut, noch im Verhältniss zu der ganzen Länge des Rumpfes so weit, wie bei den übrigen Embryonen. Auch hatte es bei ihm eine etwas weniger schräge Richtung und ragte mit seiner Spitze weniger nach unten vor. Bei den übrigen Embryonen, bei denen allen sich die Seitenhälften des Brustbeins schon beinahe bis zum letzten Paar der wahren Rippen an einander angeschlossen hatten, erschien das Herz in ähnlicher Weise, wie nach dem Ende des Fruchtlebens, mit seiner Längenachse beinahe horizontal gelagert. Ferner befand es sich bei ihnen, namentlich bei den fast reifen Embryonen, gleichermaassen, wie bei den erwachsenen Krokodilen, in der Rumpfhöhle so weit nach hinten, dass nur die vordere Hälfte seiner Vorkammern, gegenüber dem achten Wirbel des Rumpfes, auf dem Körper des Brustbeins; hingegen die hintere Hälfte seiner Vorkammern nebst den Kammern, grösstentheils zwischen den Hörnern des Brustbeins, auf den geraden Bauchmuskeln und den vorderen Bauchrippen lag. Das übrigens das Herz bei den Krokodilen, wie bei den Vögeln, zum grossen Theil in eine tiefe und breite Grube, die sich an der unteren Seite der Leber zwischen den beiden Lappen dieser Drüse schon während des Fruchtlebens ausbildet, aufgenommen wird, ist bereits weiter oben angegeben worden.

So weit nach hinten in der Rumpfhöhle, wie bei den Krokodilen, kommt das Herz wahrscheinlich bei keinem anderen Saurier zu liegen. Unter den Schuppenechsen fand ich es nur bei den Varanen, bei denen es ebenfalls hinter dem Brustbein seine Lage hat, in einer ähnlich grossen, obwohl nicht völlig so grossen Entfernung von dem vorderen Ende der Rumpfhöhle. Denn nach Messungen, die deshalb angestellt wurden, verhielt sich seine Entfernung von dem vorderen Ende der Rumpfhöhle (dasselbe an dem vorderen Ende der Verbindungen des Schultergerüstes mit dem Brustbein angenommen) zu der ganzen Länge dieser Höhle namentlich

bei einem Allig. Cynocephalus = 0,31 : 1
„ „ Allig. palpebrosus = 0,26 : 1
„ „ Croc. vulgaris = 0,26 : 1
„ „ Croc. rhombifer = 0,25 : 1
„ „ Gav. gangeticus = 0,24 : 1
„ „ Varanus ornatus = 0,20 : 1.

Dagegen fand ich das Herz bei Exemplaren von 32 anderen Arten typischer Schuppenechsen entweder gleich hinter dem vorderen Ende der Rumpfhöhle, oder nur in einer sehr geringen Entfernung von demselben auf dem Brustbein. Ebenfalls liegt es bei den schlangenförmigen Schuppenechsen weit nach vorn, wenngleich hinter dem Brustbein, das aber bei diesen Sauriern entweder nur sehr kurz, oder sogar, wie namentlich bei Acontias

Meleagris, kann zu erkennen ist. So verhielt sich seine Entfernung von dem vorderen Ende der Rumpfhöhle, dasselbe an dem vorderen Rande des Brustbeins angenommen, zu der ganzen Länge dieser Höhle z. B.

bei einem Acontias Meleagris = 0,081 : 1,
„ „ Ophisaurus ventralis = 0,050 : 1,
„ einer Anguis fragilis = 0,050 : 1,
„ einem Pseudopus Pallasii = 0,032 : 1.

Aber auch bei den Ringelechsen befindet sich das Herz weit nach vorn in der Rumpfhöhle, deren Anfang an den beiden Knöchelchen angenommen werden kann, welche bei diesen Thieren als Andeutungen von einem Schultergerüst zu betrachten sind*).

Nach dem Angeführten wandert also bei den Krokodilen, während sie noch ein Fruchtleben führen, das Herz innerhalb der Rumpfhöhle allmälig weiter nach hinten. Diese seine Wanderung nun aber ist theils eine wirkliche, theils nur eine scheinbare. Letzteres ist sie insofern, als das Herz, das in einer noch frühen Zeit des Fruchtlebens eine sehr schräge Richtung von vorn und oben nach hinten und unten hat, späterhin, wenn der Rumpf immer länger und dessen Höhle überhaupt geräumiger wird, sich mit seiner Spitze ganz nach hinten wendet und eine gerade Richtung von vorn nach hinten annimmt; also nur mit seiner Spitze weiter nach hinten zu liegen kommt. Anderentheils aber rückt das Herz wirklich weiter nach hinten, weil es die von ihm schon frühe eingenommene Lage dicht hinter dem Uebergange der Bronchien in die Lungen, mit denen es durch einige Gefässe in einen innigen Zusammenhang gekommen ist, für immer beibehält; die Lungen aber sich während des Fruchtlebens im Verhältniss zu der Zunahme, welche der Rumpf an Länge erhält, über die Stellen, an denen die Bronchien in sie übergehen, sehr erheblich nach vorn hinaus verlängern, in Folge wovon die genannten Stellen der Lungen sich bedeutend von dem vorderen Grunde der Rumpfhöhle entfernen müssen. Aus eben derselben Ursache rückt übrigens wahrscheinlich auch bei anderen Wirbelthieren, deren Bronchien nach erfolgter Ausbildung des Körpers nicht in das vordere Ende der Lungen, sondern fern von demselben seitlich in diese Organe übergehen, das Herz von dem vorderen Grunde der Rumpfhöhle mehr oder weniger weit nach hinten hin. Unter den Schuppeneidechsen wird dies namentlich bei den Varanen (oder wohl überhaupt bei den Varaniden) der Fall sein, bei denen die Lungen ziemlich lange über die Enden der Bronchien nach

*) H. Rathke. Ueber den Bau und die Entwickelung des Brustbeins der Saurier (Königsberg, 1853) S. 1 und 2.

vorn gehende Fortsätze besitzen und deren Herz, wie oben angegeben worden, ziemlich weit vom vorderen Grunde der Rumpfhöhle entfernt liegt, wogegen bei anderen Schuppeneidechsen die Lungen solcher vorderen Fortsätze ermangeln, und das Herz bei ihnen in dem vordersten Theile der Rumpfhöhle liegt.

§. 2. Ein kurzer und dünner aus verdichtetem Bindegewebe bestehender Strang, der die Spitze des Herzens mit dem Herzbeutel verknüpfte, liess sich schon bei dem Embryo von Allig. Lucius auffinden. Bei älteren Embryonen war dieser Strang absolut und relativ dicker, bei einigen grösseren Exemplaren von Krokodilen zwar ebenfalls nur sehr kurz, doch bedeutend dick.

In seiner Gestalt wich das Herz bei dem jüngsten Embryo von dem der jungen und erwachsenen Krokodile nicht unbedeutend ab (Taf. I, Fig. 9). Seine hintere oder aus den Kammern bestehende Hälfte, hatte im Verhältniss zu ihrer Länge eine sehr viel grössere Breite, als nach dem Fruchtleben; indem sie beinahe noch einmal so breit, als lang war. Auch waren seine beiden Kammern, besonders an ihrer unteren Seite und ihrem hinteren Rande, durch eine viel tiefere Furche gegeneinander abgegrenzt. Die beiden Vorkammern, die einander an Umfang beinahe gleich waren, liessen besonders vorne eine tiefe Furche zwischen sich als eine äussere Grenze bemerken, hatten aber noch keine scharfen, sondern gegentheils sehr stumpfe Ränder, umfassten auch noch nicht zum Theil die Kammern von den Seiten her, sondern lagen gänzlich vor denselben und waren überhaupt im Verhältniss zu den Kammern viel kleiner, als bei jungen und erwachsenen Krokodilen. Im Ganzen zeigt also schon bei diesem Embryo das Herz in dem Gange, den die Entwickelung seiner äusseren Form gemacht hatte, eine grosse Aehnlichkeit mit dem der Säugethiere und Vögel. Nach den Wahrnehmungen an anderen Embryonen erhält das Herz der Krokodile schon während des Fruchtlebens eine solche Gestalt, wie es bei den erwachsenen Exemplaren dieser Thiere zeigt. Seine aus den beiden Kammern bestehende Hälfte wird im Verhältniss zu ihrer Breite immer länger und spitzt sich nach hinten beinahe zu, indess die Furche zwischen den beiden Kammern immer flacher wird. Die Vorkammern nehmen nicht blos an und für sich, sondern auch im Verhältniss zu den Herzkammern immer mehr an Umfang zu und weiten sich dabei nach hinten und nach unten so aus, dass sie die Herzkammern und die aus diesen entspringenden Arterienstämme von den Seiten zum Theil umfassen. Besonders aber gilt dies von der rechten Vorkammer, die um ein Beträchtliches grösser wird, als die linke. Dagegen verlieren beide ihre frühere Rundung, indem sie sich nach unten von den Seiten etwas abplatten und einen beinahe scharfen unteren Rand erhalten.

Zwischen den Vorkammern befand sich bei den beiden jüngsten Embryonen erst eine mässig grosse Andeutung von einer Scheidewand. Dieselbe bestand in einer beinahe oblongen, schmalen und dünnen, häutigen Platte, hatte mit ihrem grössten Durchmesser eine Richtung von oben nach unten, ging von der bereits beinahe vollständigen Scheidewand der Herzkammer aus und war mit ihrem freien Rande dem vorderen Theil der zwischen den Vorkammern bemerkbaren Einfurchung zugekehrt. Bei den älteren Embryonen hatte sich die Scheidewand der Vorkammern weit mehr ausgebildet. Bei ihnen bestand dieselbe aus zwei an Dicke sehr ungleichen Hälften, nämlich aus einer sehr dünnen vorderen und einer entweder völlig oder beinahe doppelt so dicken hinteren. Die letztere entsprach in Hinsicht ihrer Form, Lagerung und Verbindung der ganzen bei den jüngsten Embryonen vorgefundenen Anlage einer Scheidewand, war aber nicht mehr blos häutig, sondern liess in ihrer Zusammensetzung auch deutlich Muskelfasern erkennen. Die andere oder vordere Hälfte, die von der hinteren als ein Auswuchs derselben breit abging, erschien hingegen nur häutig, stellte nicht wie jene, ungefähr ein Oblong dar, sondern war halbkreisförmig, hatte eine ziemlich schräge Richtung von hinten nach vorn und links und war nur an dem mittleren grösseren Drittel ihres nach vorn gekehrten convexen Randes frei, mit den beiden anderen Dritteln aber an die obere und untere Wandung der Vorkammern angewachsen. Offenbar entsprach von dieser vorderen Hälfte der Scheidewand, die aus der dickeren hinteren Hälfte derselben hervorgewachsen war, der mittlere oder mit einem freien Rande versehene Theil der in dem Herzen der Säugethiere-Embryonen vorkommenden Klappe des eirunden Loches. Zwischen dem vorspringenden freien Rande derselben und der vorderen in der Mittelebene des Herzens tief eingefurchten Wandung der beiden Vorkammern befand sich eine mehr oder weniger grosse Oeffnung. Bei den noch lange nicht reifen Embryonen, bei denen die erwähnte Oeffnung am grössten war, namentlich bei den jüngeren Embryonen von Croc. acutus, erschien jene vordere eingefurchte Stelle der Wandung beider Vorkammern an ihrer inneren Fläche noch als eine abgerundete Kante. Bei den übrigen Embryonen aber, von denen zwei schon ihre völlige Reife erlangt hatten, war aus jener Stelle zur Vervollständigung der Scheidewand eine halbmondförmige schmale Falte der inneren Haut des Herzens hervorgewachsen, deren concaver Rand eine Richtung nach hinten hatte und deren Hörner in die angewachsenen Seitentheile der schon früher entstandenen oder hinteren und grösseren Parthie der Scheidewand übergingen. Am breitesten war diese Falte bei den völlig reifen Embryonen, auch war bei ihnen der vorhin angegebene dünnere oder klappenförmige Theil der

Scheidewand am breitesten; wenngleich verhältnissmässig lange nicht so breit (oder hoch) wie die Klappe des eirunden Loches in dem Herzen reifer Säugethier-Embryonen. Dagegen war bei ihnen die Oeffnung in der Scheidewand verhältnissmässig am kleinsten. Auch bei jungen Krokodilen, die erst kurze Zeit vor ihrem Tode das Ei verlassen hatten, befand sich noch eine kleine Oeffnung in der Scheidewand der Vorkammern. Bei etwas mehr herangewachsenen jungen Krokodilen aber liess sich eine solche Oeffnung nicht mehr auffinden.

Die Mündung des nur kurzen und zu einem geräumigen Sinus ausgeweiteten Stammes, in welchen bei den Krokodilen die beiden vorderen und die hintere Hohlvene übergehen, erschien bei allen Embryonen wie bei den Erwachsenen, in der oberen Wandung der rechten Vorkammer als eine an den Enden sehr spitzwinklige Spalte, die eine schräge Richtung von hinten und links, nach vorn und rechts hatte. Auch war dieselbe bei allen Embryonen schon von zwei dünnen Lippen in einer ähnlichen Weise umfasst, wie bei dem Menschen die Mündung des Dünndarms in den Dickdarm von den beiden Lippen der Valvula coli. Jedoch hatte diese Spaltöffnung im Verhältniss zu ihrer Länge eine um so grössere, dagegen ihre Klappe eine um so geringere Breite, je jünger die Embryonen waren. Mittelst eines einfachen, mässig langen und nur niedrigen, aber ziemlich dicken Frenulum gingen die beiden Lippen der Klappe von dem nach links und hinten gekehrten Winkel der angeführten Spaltöffnung auf die Scheidewand der Vorkammer über und zwar auf den hinter dem Loche der Scheidewand befindlichen dickeren Theil derselben. Es hatte also diese Klappe des Herzens eine solche Lage und Richtung, dass durch sie das Blut, welches der rechten Vorkammer zuströmte, nicht gerade gegen das Loch in der Scheidewand der beiden Vorkammern hingelenkt wurde, wie bei dem menschlichen Fötus das Blut der unteren Hohlvene durch die eustachische Klappe, sondern gegen die untere Wandung der rechten Vorkammer.

Die Wandungen der Herzkammern waren im Verhältniss zu dem Umfang dieser Theile selbst schon bei den jüngsten Embryonen bedeutend dick, auch waren sie bei denselben an ihrer inneren Fläche schon sehr uneben. Desgleichen liessen sich schon bei den jüngsten Embryonen an den venösen Oeffnungen der Herzkammern Klappen bemerken; doch waren sie verhältnissmässig schmäler, als bei den älteren Embryonen. Mehr oder weniger verdeckt durch diese Klappen befand sich in der dicken muskulösen Scheidewand der Herzkammern, also in derselben ganz nach vorn hin, bei den jüngsten Embryonen wie auch noch bei dem älteren Embryo von Allig. Sclerops, eine kleine rundliche Oeffnung, durch die mit Leichtigkeit eine ziemlich

dicke Schweinsborste hindurch geschoben werden konnte. Bei den übrigen Embryonen aber hatte die Scheidewand der Herzkammern keine Oeffnung mehr.

§. 3. Der Bau des Herzens der Krokodile in seinem ausgebildeten Zustande ist besonders von Cuvier und Duvernoy*), J. F. Meckel**), Panizza***), J. F. Mayer†), F. L. Bischoff††), Henz und Harlan†††), beschrieben worden. Zu den Angaben, welche diese Anatomen darüber gemacht haben, mögen hier indess noch einige Bemerkungen theils zur Bestätigung, theils zur Vervollständigung derselben hinzugefügt sein.

In der Regel hat auch bei den Krokodilen, wie bei vielen anderen höheren Wirbelthieren, das Herz eine solche Lage, dass seine eine Seitenhälfte gerade rechtshin, die andere gerade linkshin gekehrt ist. Ausnahmsweise aber fand ich bei einem Gavialis gangeticus seine rechte Seitenhälfte fast gerade nach unten, die andere nach oben gerichtet (Taf. IX, Fig. 1).

Bei allen von mir zergliederten Krokodilen, die über das Fruchtleben schon hinausgelangt waren, fand ich die rechte Vorkammer des Herzens um ein Bedeutendes geräumiger, als die linke und ihre Form an der nach aussen gekehrten Seite, die mässig convex ist, unregelmässig ellipsoidisch. Nach vorn, unten und hinten springt sie eine ziemlich grosse Strecke ins Freie vor und diese vorspringende gegen ihren Rand allmälig dünner werdende Parthie deckt von der Seite, je nach dem Maasse ihres Blutgehalts, mehr oder weniger theils die grossen aus dem Herzen hervorgehenden Arterienstämme, theils auch die vordere Hälfte der rechten Herzkammer. Der Rand dieser ansehnlich grossen Partie der rechten Vorkammer ist meistens bogenförmig, allenthalben beinahe scharf und mit einigen seichten, wie überhaupt nur kleinen Ausschnitten oder Kerben seltner über seine Mitte nach hinten hinaus, mit einem oder zwei schmalen und nur mässig tiefen Einschnitten versehen. Bei Allig. Lucius aber hat zuweilen (wenn die rechte Vorkammer nicht vollständig mit Blut angefüllt ist), die vordere Hälfte der angegebenen Parthie einen abgerundeten dicken Rand, indess die hintere Hälfte scharfrandig und im Ganzen dünner ist, über die erstere nach unten ziemlich weit hinausragt und überhaupt das Aussehen hat, als wäre sie ein besonderer lappenartiger Anhang der rechten Vorkammer. Durch dieses Aussehen ist Bischoff, als er das Herz eines Hechtkrokodils untersuchte, veranlasst worden, einen Theil der rechten Vorkammer der Krokodile die Bedeutung eines Herzohres, dagegen dem ganzen übrigen Theile derselben Vorkammer

*) Leçons d'anat. comp. T. VI. — **) System der vergleichenden Anatomie. Theil V. — ***) Biblioteca italiano Nr. CCVIII, April 1833 und Frorieps Notizen Bd. XXXVIII, S. 209. — †) Analekten für vergl. Anatomie. Bonn 1835, S. 45. — ††) Müller's Archiv. Jahrgang von 1836, S. 1. — †††) Transact. of the Americ. philosoph. society 1825, Vol. II im Auszuge in Ferussac Bulletin des sciences natur. Tom IX, pag. 351 bis 353.

die Bedeutung eines Sinns*) beizulegen. Allein einerseits bildet weder bei allen Arten der Krokodile, noch auch bei allen Individuen von Allig. Lucius, ein Theil der rechten Vorkammer einen solchen Anhang und andererseits ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch bei den Krokodilen, wie bei den Schlangen, nach den Untersuchungen, die ich über die Entwickelung derselben angestellt habe**), die Vorkammern im Ganzen hauptsächlich den Herzohren der Säugethiere entsprechen. Die linke Vorkammer hat eine dreieckige Form mit abgerundeten Ecken und convexen Rändern. Diejenige von ihren Ecken, welche man als ihren Scheitel betrachten kann, hat eine Richtung nach unten und etwas nach hinten und erscheint in einigen Fällen nur mässig, in anderen aber sehr stark abgerundet. Auch haben ihre Seitenränder bald nur eine schwache, bald eine starke Wölbung, was zum Theil von einer verschiedentlich grossen Anfüllung der Vorkammer mit Blut abhängig sein mag. Die Höhe dieses Dreiecks ist gewöhnlich etwas grösser, als die Länge seiner Basis, selten etwas kleiner. Gegen ihre Scheitelecke und ihre Seitenränder wird die linke Vorkammer allmälig dünner oder flacher, springt mit denselben mehr oder weniger weit frei vor und bedeckt damit von der Seite in einer grösseren oder geringeren Ausbreitung die aus dem Herzen hervorgehenden Arterienstämme, sowie auch einen kleinen, oder doch nur mässig grossen Theil der linken Herzkammer. Dreimal, nämlich bei einem Allig. Sclerops, einem Croc. biporcatus und einem Gav. gangeticus habe ich beide Vorkammern durch Blut sogar in solchem Maasse ausgedehnt gefunden, dass sie sich einander unter jenen Gefässstämmen berührten und dieselben fast ganz verdeckten.

Die Wandungen der beiden Vorkammern sind zwar bedeutend dünner, als die der Kammern, doch reichlicher mit Muskelfasern versehen, als bei den Säugethieren. Diese Fasern setzen der Mehrzahl nach netzartig verbundene Balken zusammen, die fast über die ganze innere Fläche der Vorkammern, wenn man von der Scheidewand derselben absieht, ausgebreitet sind, um so stärker aber hervortreten und um so dichter gedrängt vorkommen, je weiter sie von der Scheidewand entfernt liegen. Sie geben daher der ganzen inneren Fläche der Vorkammern, mit Ausnahme der Scheidewand derselben, ein ähnliches Aussehen, wie es bei den Säugethieren die Herzohren darbieten. Die Klappe, welche sich in der rechten Vorkammer an der Mündung des

*) Bei einem von den Exemplaren des Allig. Lucius, welche ich zergliederte, hatte die rechte Vorkammer ein ähnliches Aussehen, wie an der von Bischoff gegebenen Abbildung des Herzens von diesem Thiere. Bei den übrigen aber und namentlich auch bei dem grössten Exemplar, dessen rechte Vorkammer prall mit Blut angefüllt war, hatte der frei vorspringende Theil dieser Vorkammer einen einfach bogenförmigen, allenthalben scharfen und nur mit einigen sehr seichten Kerben versehenen Rand.

**) Entwickelungsgeschichte der Natter. S. 97 bis 99.

Sinus befindet, zu dem sich alle drei Hohlvenen vereinigt haben, besitzt bei älteren Krokodilen eine eben solche Form, wie bei den Embryonen und ist auch bei ihnen mittelst eines kurzen Frenulum an die Scheidewand der Vorkammern angeheftet. In der linken Vorkammer ist an der Ausmündung des kurzen Stammes, zu welchem sich die Lungenvenen vereinigt haben, niemals eine Klappe vorhanden.

Die hintere aus den Kammern bestehende Hälfte des Herzens ist an ihrer unteren Seite, je nachdem sie viel oder wenig Blut enthält, entweder mässig stark gewölbt, oder beinahe platt, an ihrer oberen Seite aber entweder sehr stark oder doch ziemlich stark gewölbt. Von ihrer unteren Seite angesehen zeigt sie die Form eines sphärischen Dreiecks mit abgerundeten Ecken, geht aber an ihrer nach vorn gekehrten Basis in einen dicken und sich trichterförmig etwas verengenden Fortsatz über, der grösstentheils dem Conus arteriosus an dem Herzen des Menschen entspricht, indem er die Lungenschlagader doch auch ausserdem die linke Aorta aussendet. Die Länge dieser Herzhälfte ist im Verhältniss zu der grössten Breite derselben bei verschiedenen Exemplaren der Krokodile verschieden; denn bei einigen ist sie derselben gleich, bei anderen mitunter um ein Erhebliches grösser, als jene. Jedoch ist diese Verschiedenheit wahrscheinlich nicht gebunden an die verschiedenen Species der Krokodile; sondern ist theils individueller Art, theils auch davon abhängig, ob die Kammern, zumal die linke, bei dem Sterben eine grössere oder geringere Menge von Blut bei sich zurückbehalten haben. Wie an dem Herzen der Säugethiere, erstreckt sich die rechte Kammer weniger weit nach hinten, als die linke und es wird daher die abgestumpfte Spitze des Herzens nur allein von der letzteren gebildet. Desgleichen hat die rechte Kammer eine weniger dicke äussere Wandung, als die linke. Auch besitzt die erstere weniger stark ausgewirkte und gegen ihre Höhle weniger weit vortretende Muskelbalken, als die letztere. Die venöse Oeffnung der rechten Kammer ist eingefasst von zwei langgestreckten Klappen, die sich von vorn nach hinten bis an das Ende dieser Kammer hinziehen und sowohl vorn, als auch hinten, unter einem spitzen Winkel zusammenstossen. Die eine von ihnen liegt zunächst der Scheidewand der Kammern, ist derselben mit ihrer einen Fläche zugekehrt, hat im Verhältniss zu ihrer Länge, besonders in ihrer Mitte eine beträchtliche Breite, und besteht in einer Falte der inneren Haut des Herzens, die in ihrer hinteren Hälfte eine dünne Lage von Muskelfasern enthält. Die andere Klappe liegt nach aussen von jener, hat ihre eine Fläche der nach aussen und unten gekehrten Wandung der Kammer zugewendet, ist etwas kürzer und auch — zumal nach hinten — schmäler, dagegen bedeutend dicker, als die erstere

und besteht hauptsächlich aus einem abgeplatteten dicken Bündel von Muskelfasern, enthält aber ebenso wenig, wie jene, eine Knorpelplatte. Links und nach vorn von der ersteren oder häutigen Klappe gelangt man neben der Scheidewand der Kammern zu den beiden Eingängen in die linke Aorte und die Lungenschlagader, welche Oeffnungen ganz nahe bei einander liegen. An der venösen Oeffnung der linken Kammer befindet sich eine grosse, hinten breitere und etwas ausgeschnittene häutige Klappe, die der Scheidewand der Kammern mit ihrer einen Fläche zugekehrt ist, also eine Richtung von oben nach unten hat und den Eingang in die rechte Aorte zum Theil deckt. Ihr gegenüber, und zugewendet der äusseren Wandung der Kammer kommt öfters oder vielleicht gewöhnlich, eine ihr ähnliche aber viel kürzere und schmälere Klappe vor.

An der Scheidewand der Kammern habe ich bei Krokodilen, die schon über das Fruchtleben hinausgelangt waren, ebenso wenig, wie andere Anatomen, die später, als Cuvier das Herz dieser Thiere beschrieben, jemals eine Oeffnung gewahr werden können. Wohl aber habe ich bei einem Alligator gefunden, dass diese Scheidewand nicht, wie bei anderen Krokodilen durchweg fleischig war, sondern ganz vorn eine mässig grosse und nur wenig dicke, aus fibrösem Gewebe und dem Endocardium zusammengesetzte Stelle hatte, die von dem fleischigen und ungefähr einem Halbmonde ähnlichen Theile umfasst wurde.

§. 4. Von den beiden Aortenwurzeln besitzt eine jede an ihrem Eingange zwei halbmondförmige, taschenartige und mit dem freien Rande nach vorn gekehrte häutige Klappen. Die Klappen der rechten Aorte haben mit ihren Flächen, wenn das Thier auf dem Bauche liegend gedacht wird, eine senkrechte: die der linken Aorte aber eine beinahe wagerechte Richtung. Wo nun die rechte Aorte gleich nach ihrem Abgange von der linken Kammer über der linken Aorte, mit derselben sich kreuzend hinwegläuft*), befindet sich verdeckt durch die obere von den beiden Klappen der linken Aorte, eine Oeffnung zwischen diesen beiden Gefässen, durch die Blut aus dem einen in das andere übergehen kann. Die Oeffnung, über die zuerst Henz und Harlan (im Jahre 1825), demnächst Panizza (im Jahre 1833) und noch später Poelmann (Bulletin de l'Academie de Belgique 1854, pag. 67) eine Kunde gegeben haben, kommt wahrscheinlich bei allen Arten von Krokodilen vor: wenigstens habe ich sie bei keinen von mir zergliederten Krokodilen vermisst. Auch hat sie wahrscheinlich bei allen die Form einer schmalen

*) Bischoff's Angabe, dass der Stamm der Aorta dextra unter der Aorta sinistra und Arteria pulmonalis hingeht, ist nur in dem Fall richtig, wenn man sich die untere Seite des Herzens dem Beobachter zugekehrt denkt.

halbmondförmigen Spalte, deren convexer Rand im Ganzen nach vorn gekehrt und deren grösster Durchmesser etwas schräge von rechts und vorn nach links und hinten gelagert ist. Duvernoy, der sie bei einem amerikanischen Krokodil — dessen Art und Grösse von ihm nicht angegeben ist, — überaus enge fand, hat von ihr vermuthet, dass sie nur bei jungen Exemplaren dieser Reptilien vorkommt und sich im späteren Lebensalter völlig schliesst*). Eine Bestätigung dieser Vermuthung soll nach einer Aeusserung, die Troschel in seinem Archiv für Naturgeschichte (Jahrgang 1855, S. 416) gemacht hat, von Poey gegeben worden sein**).

Dicht vor der angeführten Spalte befindet sich zur Spannung des vorderen Randes derselben ein Knorpelstreifen, der als ein Fortsatz von einer nur sehr mässig grossen Knorpelplatte zu betrachten ist; die in Hinsicht der Form einige Aehnlichkeit mit der grösseren Hälfte einer durch einen Querschnitt ungleich getheilten Ellipse hat, in die Scheidewand der Herzkammern eine kleine Strecke eindringt, in derselben zunächst dem Endocardium der rechten Kammer ihre Lage hat, gegen die Höhle dieser Kammer etwas hervorgewölbt ist und hier hauptsächlich den von Bischoff erwähnten, aber für eine Muskelleiste ausgegebenen Vorsprung bildet, durch welche von der Haupthöhle dieser Kammer eine linke obere Ecke, aus der die linke Aorte und die Lungenschlagader hervorgehen, einigermaassen abgeschieden ist. Der angegebene Fortsatz nun aber, der von dieser Knorpelplatte rechtshin ausgesendet ist, hat bei verschiedenen Arten der Krokodile eine verschiedentlich grosse Länge und Breite. Am kürzesten und schmalsten fand ich ihn bei Croc. acutus, bei dem er nur einen kleinen Theil von dem vorderen Rande der zwischen den beiden Aorten befindlichen Spalte begrenzte. Etwas grösser ist er bei Croc. vulgaris und Croc. biporcatus, bei denen er sich um die linke Hälfte jener Spalte herumzieht. Bedeutend länger und breiter ist er bei Allig. Lucius, Allig. Sclerops und Allig. palpebrosus, bei denen er nicht blos die ganze Spalte vorn begrenzt, sondern auch über sie hinaus in die untere Wandung der rechten Aorte eindringt. Am längsten, breitesten und dicksten aber fand ich ihn bei Allig. Cynocephalus, bei dem er sich sogar mit seinen Flächen einen Bogen bildend, bis zu der rechten Wandung der rechten Aorte erstreckte. An den Haupttheil oder den Körper der beschriebenen Platte ist jedenfalls der linke Winkel und der grösste Theil des hinteren Randes der einen von den beiden Klappen, welche sich in der linken Aorte befinden, angeheftet und zwar derjenigen, welche die Aorten-

*) L'institut 1ère section. Tom. VI, pag. 233.

**) Memorias sobra la historia natural de la isla de Cuba. Pag. 258.

spalte deckt und als die obere von beiden bezeichnet werden kann. Zieht sich der Fortsatz der beschriebenen Platte an der ganzen Spalte entlang, so ist an diesen Theil der Platte der rechte Winkel derselben Klappe angeheftet.

Eine zweite Knorpelplatte, deren ich nirgend Erwähnung gefunden habe, kommt dicht hinter der rechten Aorte, innerhalb der unteren Wandung der rechten Herzkammer in der Gegend vor, wo diese Wandung in die äussere Wandung derselben Kammer übergeht. Sie ist ein wenig kleiner, doch nicht dünner, als die vorige, besitzt eine länglich dreieckige Form und hat eine solche Lage, dass ihre Basis nach vorn, ihre Spitze nach hinten und etwas rechtshin gekehrt ist. Ihre beiden Seitenränder sind gewöhnlich etwas ausgeschweift, ihre vorderen Ecken mehr oder weniger ausgezogen oder vorspringend. Ihre Spitze dient als ein Anheftungspunkt und Stützpunkt für das vordere Ende der beiden Klappen, welche die venöse Oeffnung der rechten Kammer einfassen; indess ihr vorderer Rand mit den unteren Winkeln der beiden Klappen, welche sich in der rechten Aorte befinden, in Verbindung steht. Ihre nach unten und links gekehrte Ecke, die stärker, als die andere Ecke vorspringt, reicht bis zu derjenigen Stelle hin, wo die beiden Aorten dicht vor den Herzkammern mit einander verschmolzen erscheinen, und stösst hier bei den meisten Alligatoren an das Ende des Fortsatzes an, den die andere Knorpelplatte zur Einfassung der an jener Stelle vorhandenen Spalte der Aorten ausgesendet hat. Bei Allig. Cynocephalus, bei dem die untere Ecke der zweiten Knorpelplatte am meisten vorspringt und einen ziemlich langen Fortsatz darstellt, deckt sie sogar von unten her das Ende des sehr verlängerten Fortsatzes der ersteren Knorpelplatte.

Schliesslich habe ich über beide Platten noch anzuführen, dass ihr Gewebe dasjenige der hyalinen echten Knorpel ist; und dass ihre Knorpelkörperchen, die bis 0,0005″ im Durchmesser haben, sehr nahe bei einander liegen.

§. 5. Was den Herzbeutel anbelangt, so hat von den beiden Membranen, aus welchen er zusammengesetzt ist, die äussere oder fibrösartige bei älteren Exemplaren der Krokodile eine verhältnissmässig grössere Dicke, als bei den Säugethieren im Allgemeinen.

*) In ihrem Verlaufe unter den Halswirbeln sendet die Carotis subvertebralis unter ziemlich rechten Winkeln 5 bis 6 Paar verschiedentlich dicke Zweige aus, die eine quergehende Richtung haben und mit den Aa. verte-

*) Zur nachfolgenden Schilderung findet sich im Manuscript des Verfassers die kurze Notiz: „ob das Folgende ganz richtig ist?“. Der Herausgeber.

brales profundae des Halses, zweien Aesten der Aa. subclaviae, als ebenso viele zwischen ihrem Stamme und jenen beiden Gefässen befindliche Anastomosen in Verbindung stehen. Der hinterste Zweig einer jeden Seite dringt zwischen die vorderste Brustrippe und hinterste Halsrippe, der vorderste entweder zwischen die vierte und dritte, oder zwischen die dritte und zweite Halsrippe ein. Beträchtlich dick ist der dritte Zweig von hinten, sehr dünn dagegen der vorderste. Alle aber geben auf ihrem Wege zu den Canales vertebrales an die Mm. longi colli und Mm. recti capitis antici majores, durch welche sie von unten gänzlich bedeckt sind, mehrere zarte Nebenzweige ab.

§. 6. Eine jede Hirncarotis theilt sich bei den Reptilien gleich oder doch bald, nachdem sie in die Schädelhöhle gelangt ist, in der Regel in zwei Aeste, und diese verbreiten sich in der Art, dass sich in jeder Seitenhälfte der Schädelhöhle drei verschiedene Hirnarterien annehmen lassen, die als vordere, mittlere und hintere bezeichnet werden können. Von dem Hirntrichter ausgehend verläuft die vordere unter dem grossen Gehirn nach vorn, die mittlere dicht hinter dem grossen Gehirn nach oben, die hintere unter dem verlängerten Marke mehr oder weniger weit nach hinten und zugleich schräge nach innen, um sich mit dem gleichen Aste der anderen Seitenhälfte zu einer Art. basilaris zu vereinigen. Der Ursprung dieser Arterien aus der Hirncarotis ist jedoch nach den Ordnungen der Reptilien verschieden. Denn bei den Ophidiern erscheinen die mittlere und hintere als Zweig des einen Astes, die vordere als der ganze andere Ast der Hirncarotis, wogegen sich bei den Sauriern die vordere und mittlere als Zweige des einen Astes, die hintere aber als den ganzen anderen Ast der Hirncarotis darstellen*).

Die vordere Hirnarterie ist bei den Sauriern und den meisten Ophidiern viel dünner, als die mittlere und hintere und hat bei ihnen im Verhältniss zu dem Gehirn nur eine geringe Dicke. Dagegen hat sie bei den Pythoniden und Boaeiden im Vergleich mit dem Gehirn eine sehr ansehnliche Dicke und ist bei ihnen dicker, als die anderen Hirnarterien. Vor dem Chiasma der Sehnerven ist sie bei den Ophidiern mit der gleichen Arterie der anderen Seitenhälfte entweder unter einem Rundbogen, oder Spitzbogen, verbunden, der auf den Sehnerven liegt und die Anastomose der beiden vorderen Hirnarterien benannt sein mag. Jedenfalls hat diese Anastomose eine ansehnlich grosse Dicke, selbst wenn die vorderen Hirnarterien, wie es bei den meisten Ophidiern der Fall ist, im Verhältniss zu dem Gehirn nur dünne sind. Mit den Enden derselben stehen zwei ziem-

*) H. Rathke. Ueber die Carotiden der Schlangen (Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. XI.

lich dicke Arterien im Zusammenhange, die durch die Sehnervenlöcher hindurchgehen und durch mehrere Zweige die Augen, Augenmuskeln und Thränendrüsen mit Blut versorgen. Von der Mitte dieser Anastomose aber geht eine Arterie ab, die ebenfalls ziemlich dick ist, als eine A. ethmoidalis communis in der Mittelebene des Kopfes auf dem vorderen Theil der Schädelgrundfläche nach vorn läuft und sich an dem vorderen Grunde der Schädelhöhle in zwei für die Geruchswerkzeuge bestimmte symmetrische Zweige spaltet. Bei den Boaciden, den Pythoniden und wahrscheinlich auch den engmäuligen Schlangen wird der erwähnten Anastomose und der Art. ethmoidalis das Blut von den bei ihnen beträchtlich weiten vorderen Hirnarterien zugeführt. Auch ist bei diesen Schlangen dasselbe der Fall in Betreff der beiden Arterien, welche durch die Sehnervenlöcher hindurchgehen und bei ihnen ebenso, wie die Aa. ophthalmicae bei den meisten Säugethieren, deutlich als Zweige der Hirncarotiden erscheinen. Bei denjenigen Schlangen aber, bei welchen die vorderen Hirnarterien nur sehr dünne sind, stellen sich jene beiden Arterien, welche durch die Sehnervenlöcher hindurch gehen, als Zweige von zwei stark entwickelten Aesten der äusseren Carotiden, nämlich als Zweige von einem Paar Aa. faciales dar. Bei diesen letzteren Schlangen wird nicht nur den innerhalb der Augenhöhlen gelegenen Körpertheilen, sondern auch vermittelst der beiden durch die Sehnervenlöcher hindurchgehenden Arterien der Anastomose der vorderen Hirnarterien und der A. ethmoidalis, den Geruchswerkzeugen das ihnen nöthige Blut von den Aa. faciales zugeführt. Die Saurier besitzen wahrscheinlich der Mehrzahl nach (oder wohl gar sämmtlich), wie die meisten Ophidier, verhältnissmässig nur sehr dünne vordere Hirnarterien. Eine Anastomose, durch welche diese Arterien vor dem Chiasma der Sehnerven verbunden wären und eine davon ausgehende A. ethmoidalis communis fehlen bei ihnen. Ein Paar Zweige dieser Gefässe, die als Aa. opthalmicae in die Augenhöhlen übergehen, sind wahrscheinlich wohl jedenfalls vorhanden, aber nach vollendeter Entwickelung des Körpers so dünn, dass sie zu den erwähnten Höhlen nur eine sehr geringe Menge von Blut hinleiten können. Das Blut, welches bei den Sauriern namentlich die Augen und Augenmuskeln bedürfen, wird denselben nach ihrer Entwickelung wenn auch nicht allein, so doch vorzüglich durch Zweige der äusseren Carotiden zugeführt.

§. 7. Die drei Arterienstämme, welche bei den Krokodilen aus dem Herzen hervorgehen und mit einander, so weit sie in der Höhle des Herzbeutels ihren Verlauf machen, durch das seröse Blatt desselben und durch Bindegewebe zu einem Strange verbunden sind, nämlich die beiden Aortenwurzeln und die Lungenschlagader liessen bei den zwei jüngsten Embryonen

innerhalb des Herzbeutels (auf gemachten Querdurchschnitten) nur sehr undeutlich gegen einander abgegrenzte Wandungen bemerken, so dass sie in denselben mit einander innigst verschmolzen zu sein schienen. Die beiden Aortenwurzeln gingen bei diesen beiden Embryonen ausserhalb des Herzbeutels nahe vor den Lungenwurzeln, indem sie die Speiseröhre umfassten, ziemlich steil nach oben, um sich weiter nach hinten unter der Rückenwandung des Rumpfes mit einander zu vereinigen, bildeten zwei nur mässig starke Bogen und besassen auch im Ganzen nur eine mässig grosse Länge; zumal bei dem Embryo von Allig. Lucius (Taf. I, Fig. 3, 3; Taf. II, Fig. 3 *m* und Fig. 4 *c, c*). Ihre zu den Seiten der Speiseröhre und am meisten nach vorne gelegenen Theile befanden sich sehr nahe dem vorderen Ende der Rumpfhöhle: der Winkel ihrer Vereinigung zu dem Stamm der Aorte (oder der Aorta abdominalis) befand sich ziemlich genau gegenüber der Cardia des Magens. Mit einander verglichen, zeigten sie an gleichen Stellen auch eine gleiche Dicke; eine jede aber war an ihrer hinteren Hälfte nicht dünner, als in der vorderen, sondern gegentheils dicker, weil sie ungefähr in ihrer Mitte einen noch allenthalben recht weiten Gefässbogen aufnahm, aus dem sich ein Ast der Lungenarterie entwickeln sollte, ihre hintere Hälfte also eine grössere Menge von Blut zu fassen gehabt hatte, als ihre vordere.

Wie sich bei weiter entwickelten Embryonen ersehen liess, erhalten diejenigen Theile der beiden Aortenwurzeln, welche zu den Seiten der Speiseröhre und vor den Luftröhrenästen, wo diese in die Lungen übergehen ihre Lage haben, späterhin eine immer stärkere bogenförmige Krümmung, indem das Herz, das bei sehr jungen Embryonen mit seiner Achse fast senkrecht steht, allmälig eine beinahe wagerechte Lage erhält. Gleichzeitig nehmen die Aortenwurzeln im Ganzen bedeutend an Länge zu. Dessen ungeachtet aber entfernen sie sich, gleich wie das Herz, allmälig immer weiter von dem vorderen Ende der Rumpfhöhle, bis sie von denselben ungefähr so weit abstehen, wie der sechste Wirbel des Rumpfes. Ganz genau lässt sich die Entfernung, in der sie sich nach ihrer Ausbildung von dem vorderen Ende der Rumpfhöhle befinden, nicht im Allgemeinen angeben, theils weil sie bei verschiedenen Exemplaren der Krokodile ein wenig verschieden ist, theils auch, weil bei diesen Thieren nach der Beendigung des Fruchtlebens die linke Aortenwurzel mit der Mitte ihres Bogens etwas weiter nach vorn reicht, als die rechte, die besonders in der letzteren Hälfte des Fruchtlebens an Länge weniger, als jene zunimmt*). Der Winkel, unter

*) Bei den Ringelechsen (namentlich bei den Amphisbäniden) und bei vielen Schlangen reicht die rechte Aortenwurzel mit ihrem Bogen viel weiter nach vorn, als die linke. Bei den Schuppenechsen reichen beide gleich weit nach vorn.

dem die Wurzeln der Aorta in den Stamm dieser Arterie übergehen, behält seine Lage über der Cardia bei. Ob sich aber im Verlauf des Fruchtlebens seine Lage zu den Rumpfwirbeln etwas verändert, bin ich ausser Stande angeben zu können, weil ich seine Lage bei den zwei jüngsten von meinen Embryonen, die ich früher, als die übrigen zergliederte, unbeachtet gelassen habe. Bei den älteren Embryonen und bei noch weiter entwickelten Krokodilen fand ich die Vereinigungswinkel der Aortenwurzeln meistens unter dem zehnten Wirbel des Rumpfes, selten etwas weiter nach hinten. So fand ich ihn namentlich bei einem 2′ 4½″ langen Croc. biporcatus unter der Gelenkverbindung des zehnten mit dem elften Rumpfwirbel, bei einem Croc. rhombifer und einem Gavialis gangeticus unter dem elften nahe dem Ende desselben. In ihrer hinteren Hälfte nehmen die Aortenwurzeln, während sich die Aeste der Lungenarterie stärker entwickeln und immer mehr Blut aufnehmen, weniger an Weite zu, als in ihrer vorderen Hälfte, so dass schon ungefähr um die Mitte des Fruchtlebens die rechte Aortenwurzel in ihrem ausserhalb des Herzbeutels liegenden Theile, die linke aber in ihrer ganzen Länge allenthalben eine gleiche Weite hat. Auch sind dann beide in ihrer hinteren Hälfte noch gleich weit. Später aber nimmt die linke wie bei den Schildkröten, hinter der nicht weit von ihrem Ende befindlichen Stelle, an welcher sie einen oder zwei für die Verdauungswerkzeuge bestimmte Aeste abgiebt weniger, als vor derselben an Weite zu, wird also hinten sowohl im Verhältniss zu ihrem übrigen oder längeren Theile, als auch im Verhältniss zu der ganzen rechten Aortenwurzel immer dünner. Schon bei den Embryonen von Gav. Schlegelii war sie hinter der bezeichneten Stelle etwas dünner, als vor derselben. Noch mehr war dies der Fall bei den reifen Embryonen von Croc. acutus und Allig. Cynocephalus, obwohl auch bei ihnen noch lange nicht in einem so hohen Grade, wie bei solchen Krokodilen, die schon vor längerer Zeit das Ei verlassen hatten. Unter den jungen Krokodilen aber, welche ich zergliederte, verhielt sich nach einer ungefähren Schätzung die Dicke des hinter der bezeichneten Stelle gelegenen Theiles der linken Aortenwurzel zu der Dicke des übrigen Theiles dieser Aortenwurzel bei einem Allig. palpebrosus, der 2′ 4″ lang war, wie 1 : 3, bei einem 1′ 9″ 6‴ langen Croc. rhombifer wie 1 : 4.

§. 8. Die rechte Aortenwurzel sendet gleich nach ihrem Ursprunge aus dem Herzen für dasselbe, wie schon Hyrtl bemerkt hat*), entweder nur eine Kranzarterie aus, oder zwei solche Arterien, die dann nach entgegengesetzten Richtungen verlaufen. Der letztere Fall scheint jedoch der seltnere zu sein.

*) Ueber die Selbststeuerung des Herzens. Wien 1855, S. 25.

Weiter von ihrem Ursprung sendet die rechte Aortenwurzel, ehe sie durch den Herzbeutel hindurchdringt, einen nur sehr kurzen, aber beträchtlich dicken Arterienstamm nach vorn aus, der einen nur wenig tiefen Sinus zu bilden scheint und sich unter einem sehr spitzen Winkel in zwei auf beide Seitenhälften des Körpers übergehende Aeste spaltet (Taf. IX, Fig. 1 und Taf. X, Fig. 5). Diese Aeste, die gleich nach ihrem Ursprung durch den Herzbeutel hindurchdringen, haben eine gleiche Länge, aber eine ungleiche Dicke, indem der linke beinahe noch einmal so dick, als der rechte ist. Sie entsprechen den beiden Arteriae anonymae der Vögel und einiger Säugethiere, verlaufen mässig stark divergirend eine ziemlich grosse Strecke nach vorn und etwas nach oben, wobei sie mit den Aesten der Luftröhre, unter denen sie fortgehen, sich kreuzen, geben an die Thymusdrüse, die zwischen ihnen liegt, einen oder einige sehr kleine Zweige ab und theilen sich vor derselben noch innerhalb der Rumpfhöhle in zwei bis drei untergeordnete Aeste (Taf. X, Fig. 5).

Bei den zwei jüngsten Embryonen, bei denen das Herz noch weit nach vorn lag, hatten diese beiden Arterien im Verhältniss zu der Rumpfhöhle nur eine geringe Länge, besassen auch im Vergleich mit den Aortenwurzeln nur eine geringe Dicke und stiegen, weil das Herz mit seiner Achse noch fast gerade von oben nach unten gerichtet war, sehr steil nach oben auf (Taf. I, Fig. 3). Bei den übrigen Embryonen aber waren sie im Verhältniss zu der Rumpfhöhle um so länger, besassen auch im Verhältniss zu den Aortenwurzeln eine um so grössere Dicke und verliefen um so schräger nach oben und vorn, je weiter sich dieselben entwickelt hatten.

Die linke Art. anonyma theilt sich in der Regel in drei, die rechte in der Regel in zwei Aeste. Höchst selten theilt sich bei einzelnen Exemplaren verschiedener Arten von Krokodilen ausnahmsweise die erstere in zwei, oder die letztere in drei Aeste. Die Theilung der einen, wie der anderen findet in einiger Entfernung von dem inneren unteren Theil des Hakenschlüsselbeines statt und zwar entweder nach innen von dem unteren Ende der zweiten Rippe, oder nach innen von dem oberen Ende des Knorpels der dritten Rippe, oder in dem Zwischenraum zwischen diesen beiden Rippen. Denn je nach den Arten, wie auch nach dem Alter der Krokodile, kommen in der relativen Länge der genannten Arterien einige Verschiedenheiten vor. Mitunter, doch nur selten, bietet sich eine solche selbst bei einem und demselben Exemplar von Krokodilen dar. So fand ich namentlich bei einem Croc. biporcatus die rechte A. anonyma nicht unerheblich kürzer, als die linke.

Die drei Aeste, in welche die linke A. anonyma der Regel nach getheilt

ist, sind eine Arterie, die grösstentheils unter den Halswirbeln zum Kopfe hingeht, eine viel dünnere Schlüsselbeinarterie und eine in der Regel noch etwas dünnere Arterie, die sich neben der Vena jugularis interna und dem Nervus vagus ihrer Seitenhälfte, wie die erste ebenfalls zum Kopfe begiebt. Den ersten Ast habe ich in einer Abhandlung über die Arterien, welche bei den Sauriern von den Aortenwurzeln ausgehen und worin auch die Hals- und Kopfarterien der Krokodile kurz beschrieben sind, die Carotis subvertebralis, den dritten Ast die Art. collaterales colli benannt*). Die beiden Aeste, in welche die rechte Art. anonyma der Regel nach getheilt erscheint, sind eine A. subclavia und eine weniger dicke A. collateralis colli, von denen die letztere, ebenso, wie die gleichnamige linke Arterie, neben der Vena jugularis interna und dem Nervus vagus ihrer Seitenhälfte verläuft.

Wenn die linke Art. anonyma ausnahmsweise nur in zwei Aeste gespalten ist, so gehen die beiden Aa. collaterales colli mit einem kurzen und ihnen gemeinschaftlichen Stamm von der rechten A. anonyma ab. Eine solche Ausnahme von der Regel fand ich unter mehreren Exemplaren von Allig. Lucius bei einem das 1′ 10″ lang war. Wenn dagegen ausnahmsweise die rechte A. anonyma nicht in zwei, sondern in drei Aeste ausläuft, so ist der überzählige ein kurzes nach oben und vorn gerichtetes Gefäss, das in die Carotis subvertebralis übergeht und gleichsam eine zweite Wurzel für dieselbe darstellt. Einen Fall der Art fand ich bei dem jüngsten von den Embryonen des Allig. Sclerops, welche ich zergliederte, einen zweiten bei einem reifen Embryo von Croc. acutus. In dem ersteren von diesen beiden Fällen (Taf. II, Fig. 3, *o*) war die linke, in dem letzteren die rechte Wurzel der Car. subvertebralis kaum halb so dick, als die andere.

Die Theilung der linken A. anonyma in drei Aeste, also die der Regel entsprechende Theilung derselben, verhält sich jedoch nicht immer gleich, sondern ist verschieden selbst bei den Exemplaren einer und derselben Art von Krokodilen. Denn es spaltet sich bei ihnen dieses Gefäss entweder unmittelbar und gleichsam in einem Punkte in die bereits genannten drei Aeste, oder zunächst nur in eine Art. subclavia und die Carotis subvertebralis, von denen dann die letztere in der Nähe ihres Ursprunges die linke Art. collateralis colli als einen ihr angehörigen Ast aussendet.

§. 9. Bevor ich nun die Car. subvertebralis und die Aa. collaterales colli beschreibe, will ich des besseren Verständnisses wegen erst eine kurze, doch etwas ausführlichere Beschreibung der bei den Krokodilen vorkommen-

*) Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Academie der Wissenschaften zu Wien.

den Muskeln des Halses mittheilen, als namentlich von Cuvier und Meckel gegeben worden ist.

1. Am Nacken liegt neben der Mittelebene des Halses und gleich unter dem Musc. cucullaris, den ich bereits in einem früheren Paragraphen beschrieben habe, ein langer strangförmiger Muskel, der in mehrfacher Hinsicht dem Splenius capitis der Säugethiere entspricht (Taf. IX, Fig. 5 *n*, *n*). Es verläuft derselbe gerade von hinten nach vorn, entspringt mit getrennten Zipfeln von den Dornfortsätzen der vier vorderen Rückenwirbel und der sechs hinteren Halswirbel, ist an seiner oberen Seite convex, an der unteren schwach concav, geht vorn in eine kurze, aber starke Sehne über und setzt sich mittelst dieser gleich unter der Kante, welche die obere und hintere Seite der Hirnschale gegen einander abgrenzt, an die letztere Seite an. Nach hinten hängt er mit dem M. sacrospinalis zusammen, indem viele Faserbündel von diesem in ihn übergehen.

2. Dicht nach aussen und nach unten von jenem ersteren Muskel und zum Theil, zumal in seiner hinteren Hälfte, von ihm bedeckt, liegt ein fast ebenso langer (Taf. IX, Fig. 5 *l*), der wohl mit dem M. complexus der Säugethiere, wie schon Cuvier gemeint hat, gleichbedeutend sein dürfte. Nach Meckel's Ansicht entspricht er dem Splenius capitis und Complexus der Säugethiere. Er entspringt dicht unter jenem ersten mit getrennten Zipfeln von den Dornfortsätzen der zwei vorderen und der sechs hinteren Halswirbel, beginnt hinten dünn und spitzig und wird nach vorn allmälig immer dicker, verläuft ziemlich schräge von hinten und innen nach vorn und aussen und setzt sich, ziemlich dick und zum Theil sehnig geworden, nach aussen von dem Splenius capitis und etwas weiter nach unten an die hintere Seite der Hirnschale an.

3. Nach unten und aussen von dem vorigen liegt ein etwas kleinerer Muskel, der den hintersten Theil desselben von aussen gänzlich bedeckt und dem M. splenius colli der Säugethiere entspricht (Taf. IX, Fig. 5 *m*). Derselbe stellt ein unregelmässiges und im Verhältniss zu seiner Basis ziemlich hohes Dreieck dar, hat im Vergleich mit seiner Breite eine ziemlich grosse Dicke und ist mit seiner Spitze nach vorn, mit dem einen Längenrande nach oben und mit dem anderen Längenrande nach unten gekehrt. Er entspringt von den Dornfortsätzen der drei vordersten Rückenwirbel und des hintersten Halswirbels, hängt aber auch mit dem M. sacrospinalis zusammen, heftet sich mit seinem unteren Rande an die Gelenkfortsätze und die zwischen denselben liegenden Theile der Bogen der sechs hinteren Halswirbel an und endet mit seiner Spitze an dem zweiten Halswirbel.

4. Weiter nach unten folgt ein mit dem Trachelomastoideus der

Säugethiere vergleichbarer Muskel, der mit seiner hinteren Hälfte unter und neben dem Splenius colli, mit seiner vorderen Hälfte aber unter und neben dem Complexus liegt, welchem letztgenannten Muskel er übrigens an Grösse etwas nachsteht (Taf. IX, Fig. 5 *k* und Fig. 3 *h*). Derselbe ist rinnenförmig, in seiner hinteren Hälfte aber etwas breiter, als in der vorderen und im Verhältniss zu seiner Breite ziemlich dick. Er entspringt von den oberen Querfortsätzen der drei hinteren Halswirbel, verläuft schräge von hinten und unten nach vorn, oben und auch etwas nach innen und setzt sich, sehnig geworden, unterhalb des M. apertor oris nach aussen von dem M. complexus dicht neben demselben an die hintere Seite der Hirnschale an.

5. Gleich unterhalb des Trachelomastoideus befindet sich ein ungefähr ebenso grosser, von hinten nach vorn gehender und ebenfalls lang gestreckter Muskel, der wahrscheinlich die bei den Säugethieren vorkommenden Mm. intertransversales des Halses nebst dem M. rectus capitis lateralis repräsentirt (Taf. IX, Fig. 5 *i* und Fig. 3 *g*). Dieser Muskel nun entspringt von den oberen Querfortsätzen der fünf hinteren Halswirbel, verläuft auf den Rippen dieser Wirbel gerade nach vorn, krümmt sich dann aber, indem er dicht neben den beiden vordersten Halswirbeln über die langen Rippen derselben hinweggeht, unter einem schwachen Bogen nach unten und innen um, und heftet sich endlich unterhalb des Gelenkkopfes des Hinterhauptbeins seitwärts von der Crista basilaris dicht über den M. rectus capitis anticus an die hintere Seite der Hirnschale an. Im Ganzen ist er rinnenförmig, jedoch im Verhältniss zu seiner Breite ziemlich dick, übrigens in der Mitte am dicksten, hinten am wenigsten dick und vorn zum grösseren Theile sehnig. Von seinem Ursprunge bis in die Nähe des zweiten Halswirbels hat er seine eine Seite ziemlich gerade nach aussen, vor dem dritten Halswirbel aber, je näher dem Kopfe, desto mehr auch nach unten gekehrt.

6. Die vier letzten von den beschriebenen Muskeln werden, wie sie nach einander aufgeführt worden sind, um so mehr von einem sie an Breite weit übertreffenden und im Verhältniss zu seiner Breite nur mässig dicken Muskel bedeckt, der wahrscheinlich, wie schon Meckel geglaubt hat, einen M. cervicalis adscendens bedeutet (Taf. IX, Fig. 5 *g*, in welcher Abbildung aber nur ein Theil von ihm zu sehen ist). Von hinten, wo er am breitesten ist, wird er nach vorn allmälig und bedeutend schmäler; im Ganzen aber hat er die Form eines unregelmässigen und im Verhältniss zu seiner Basis beträchtlich hohen Dreiecks. Mit seiner einen Seite ist er nach aussen, mit der anderen nach innen gekehrt. Zum grössten Theil entspringt er von den vordersten Rippen unter den Winkeln derselben; zum kleineren Theil erscheint er weiter nach oben, wo er übrigens von dem M. rhomboideus

bedeckt ist, als eine Fortsetzung des M. sacrospinalis. Von dem Rumpfe ist er mit seinem unteren Rande an die obere Seite der fünf hinteren Halsrippen, mit seinem vorderen mässig breiten Ende an den hinteren Rand und die innere Seite der ziemlich langen und schräg nach hinten und aussen gerichteten zweiten Halsrippe angeheftet.

7. Die Mm. scaleni kommen bei den Krokodilen nur in einem Paare vor (Taf. IX, Fig. 2 *p p* und Fig. 4 *m*). Dieselben sind nur mässig gross, platt und lang ausgezogen dreieckig. Ihre Lage haben sie gleich unter den Mm. cervicales adscendentes. Jeder von ihnen ist mit seiner Basis an die vorderste Rippe des Rumpfes, mit seinem oberen Rande an die Rippen der fünf hinteren Halswirbel, mit seiner Spitze an das Ende der zweiten Halsrippe befestigt. Sein einer Längenrand ist nach oben und etwas nach aussen, sein anderer nach unten und etwas nach innen gekehrt. Mit der vorderen längeren Hälfte seines letzten Randes grenzt er an den M. longus colli an und ist an ihr mit diesem innig vereinigt.

8. Der M. levator scapulae (Taf. IX, Fig. 2 *o, o*, Fig. 3 *i*, Fig. 4 *l* und Fig. 5 *f*) ist ebenfalls stark abgeplattet und dreieckig. Seine Basis hat im Verhältniss zu der Dicke des Halses eine sehr ansehnliche Breite und ist an das Schulterblatt nach der ganzen Länge desselben angeheftet. Sein vorderes schmales Ende ist an die nach hinten und aussen gekehrten Enden der ersten und zweiten Halsrippen nach aussen von dem M. cervicalis adscendens befestigt. Von aussen bedeckt er einen Theil des M. longus colli, den ganzen M. scalenus und einen so grossen Theil des M. cervicalis adscendens, dass von diesem nur ein schmaler Streifen über ihn nach oben hervorragt.

9. Unter dem zuletzt angeführten Muskel liegt seitwärts am Halse ein nur mässig breiter langer Muskel, der in Hinsicht der Lage, Richtung und relativen Dicke dem M. sternomastoideus der Säugethiere ähnlich ist, aber in Hinsicht der Befestigung seines vorderen Endes davon sehr abweicht (Taf. IX, Fig. 1 *p*, Fig. 2 *n n*, Fig. 5 *e*). Es beginnt derselbe theils mit einer kurzen, aber starken Sehne an der unteren Seite des Hyposternalknochens, theils mit einer breiten Aponeurose an der unteren Seite des M. pectoralis major, verläuft schräge von hinten und unten nach vorn und oben und setzt sich, etwas dünner geworden, an die äussere Seite der zweiten Halsrippe an. Als eine Ergänzung oder als ein zweiter Bauch von ihm lässt sich, wie es schon von Meckel gesehen ist, ein viel kürzerer, aber ebenfalls recht starker, länglich-viereckiger Muskel betrachten, der dicht vor jenem von der äusseren Seite der zweiten Halsrippe abgeht, schräge nach vorn und oben aufsteigt, seine eine Seite nach aussen und oben, die andere nach innen und

unten gekehrt hat und sich unterhalb des M. trachelomastoideus, aber mit demselben an seinem vorderen Ende verschmolzen, an denjenigen Theil der hinteren Seite der Hirnschale ansetzt, welcher dem Schläfenbein angehört (Taf. IX, Fig. 5 und Taf. IX, Fig. 1). Zwischen ihm und den zwei vordersten Halsrippen geht der M. intertransversalis hindurch.

An der unteren Seite der Halswirbel kommen bei den Krokodilen zwei Paar Muskeln vor, die sich in Hinsicht ihrer Anheftungen mit den Mm. longi colli und Mm. recti capitis antici majores der Säugethiere vergleichen lassen, aber eine andere Lage zu einander, als jene haben.

10. Die Mm. longi colli, die um Vieles grösser als die des anderen Paares sind (Taf. IX, Fig. 1 *v*, Fig. 2 *m m*, Fig. 3 *k k* und Fig. 5 *h*), beginnen dünn und spitz an dem Körper des fünften Rumpfwirbels, schwellen nach vorn zwar nur allmälig, jedoch beträchtlich an, werden dann wieder dünner und setzen sich vorn an die innere Seite der Rippen der beiden vordersten Halswirbel an. Dicht über ihnen befinden sich die Mm. scaleni. Nach dem grössten Theil ihrer Länge liegen sie dicht neben einander, vorn aber gehen sie mässig weit auseinander. Die meisten von ihren Faserbündeln entspringen von den Körpern der fünf vordersten Rumpfwirbel und der fünf hinteren Halswirbel, verlaufen schräg von hinten und innen nach vorn, aussen und oben und bilden mehr oder weniger starke Bogen. Ihre übrigen Faserbündel liegen nach aussen und oben von jenen ersteren, entspringen von den Körpern der drei vordersten Rumpfwirbel und den Rippen der fünf hinteren Halswirbel, haben einen geraden Verlauf nach vorn und setzen einen mässig dicken Strang zusammen.

11. Die Mm. recti capitis anteriores, die nur in einem Paar vorkommen (Taf. IX, Fig. 2 *l l* und Fig. 3 *n n*), haben ihre Lage theils unter und zwischen, theils aber auch vor dem Mm. longi colli. Nach dem grössten Theil ihrer Länge verlaufen sie dicht neben einander; vorn aber fahren sie mässig weit auseinander. Sie bilden zwei im Verhältniss zu ihrer Länge mässig dicke Stränge, die vorn etwas dünner werden und deren Faserbündel einen geraden Verlauf von hinten nach vorn nehmen. Ihren Ursprung haben sie in der Regel an den Körpern der Halswirbel mit Ausnahme des letzten von diesen; bei Gavialis gangeticus aber beginnen sie schon am zweiten Rumpfwirbel. Vorn sind sie theils an dem Körper des Hinterhauptbeines, theils an die Flügelbeine angeheftet und bedecken von unten her die vorderen Enden der Mm. intertransversarii (Taf. IX, Fig. 3).

Musculi capitis laterales, obliqui und recti, superiores fehlen bei den Krokodilen. Die Mm. cucullaris, latissimus colli und sternohyoidei der Krokodile habe ich schon in einem von den früheren Paragraphen beschrieben.

§. 10. Die Carotis subvertebralis ist bei den Krokodilen die stärkste von allen Arterien des Halses und entspricht der unpaarigen Arterie, welche bei vielen Vögeln unter den Wirbelbeinen des Halses zum Kopfe geht und von einigen Anatomen, doch nicht ganz passend als eine Carotis primaria bezeichnet worden ist. Wenn sie der Regel gemäss, wie jene Arterie bei fast allen damit versehenen Vögeln, aus der linken A. anonyma entspringt, so windet sie sich sogleich nach ihrem Ursprunge linkerseits um die Speiseröhre nach oben und vorn herum, erreicht entweder unter dem zweiten oder unter dem ersten Rumpfwirbel die Mittelebene des Körpers und begiebt sich unter dem hinteren Halswirbel zwischen die Mm. longi colli (Taf. IX. Fig. 1. 5. Fig. 2. 3 und Fig. 3 *l*). Wenn sie aber, wie die sogenannte Carotis primaria bei Ardea stellaris, ausnahmsweise gleichsam mit zwei Wurzeln aus den Aa. anonyma entspringt, so umfassen dieselben die Speiseröhre und vereinigen sich schon innerhalb der Rumpfhöhle mit einander.

Nachdem die Carotis subvertebralis zwischen die Mm. longi colli eingedrungen ist, läuft sie zuvörderst zwischen denselben und darauf zwischen den Mm. recti capitis anteriores, durch die letztere zum Theil verborgen, unter den Halswirbeln, also in der Mittelebene hinziehend, geradeswegs nach dem Kopfe hin. In der Nähe des Kopfes aber, nämlich unter dem ersten Halswirbel oder auf der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel, spaltet sie sich zuletzt, nachdem sie zwischen den Mm. recti capitis anteriores wieder hervorgedrungen ist, unter einem entweder etwas spitzen oder ziemlich rechten Winkel, wie die ihr entsprechende unpaarige Halsarterie vieler Vögel, in zwei kurze, symmetrische und auf die beiden Seitenhälften des Körpers vertheilte Aeste, die sich in dem Kopfe und zum Theil auch in verschiedenen Nackenmuskeln verbreiten.

In ihrem Verlaufe unter den Halswirbeln sendet die Carotis subvertebralis auf der Grenze des dritten und vierten, oder des vierten und fünften von diesen Wirbeln einen kurzen, aber ziemlich starken Ast nach oben aus, der sich in zwei symmetrische Zweige theilt, die das Gelenk der angeführten Wirbel von unten halb umfassen und sich unter rechten Winkeln mit den Aa. vertebrales des Halses verbinden. Vorher aber entsendet dieser Ast nach hinten einen zwar dünneren, jedoch recht ansehnlich langen Zweig, der nahe unter den Körpern mehrerer Wirbelbeine verläuft, beinahe bis an das hintere Ende der Mm. longi colli reicht, zwischen diesen und den Mm. recti capitis anteriores eingeschlossen ist und sich in denselben mittelst ziemlich vieler Seitenzweige verbreitet. Weiter nach vorn sendet die Car. subvertebralis bei Croc. vulgaris einen zweiten kurzen Ast aus, der ungefähr ebenso

dick, wie jener erstere ist, ebenfalls eine Richtung nach oben hat und sich auch in zwei Zweige theilt, die in die Aa. vertebrales übergehen. Bei Allig. palpebrosus aber sendet sie von jenem ersteren Aste noch drei oder vier viel dünnere unpaarige Aeste nach oben aus, die, wie es mir vorkam, nicht in die Aa. vertebrales übergehen, sondern nur sich in den erwähnten beiden Muskelpaaren des Halses verbreiten. Ausser den angeführten Aesten schickt der beschriebene Arterienstamm hinten und vorn auch noch einige wenige dünne unpaarige Aeste nach unten aus, die sich an der Speiseröhre verbreiten.

§. 11. Die beiden starken symmetrischen Aeste, in welche die Carotis subvertebralis vorn ausgeht, sind mit dem Namen der Carotides communes zu belegen, theils weil sie durch den ganzen Kopf sich ausbreiten, theils auch, weil schon die ihnen entsprechenden Aeste des gleichen bei vielen Vögeln vorkommenden Gefässstammes diesen Namen führen. Ihre Länge ist im Verhältniss zu der Länge des Halses nur geringe, ihr Verlauf in einem schwachen Bogen unter und neben den Mm. recti capitis antici, die von ihnen halb umfasst werden, schräge nach vorn, aussen und oben zu dem Hinterkopf (Taf. IX, Fig. 2, 2, 2 und Fig. 3). Zunächst entsendet jede von ihnen einen kleinen Zweig oder ein Paar solche Zweige, die sich an dem rectus capitis anticus und dem Schlundkopf verbreiten, darauf aber ungefähr aus ihrer Mitte ein etwas stärkerer Zweig, der sich um den inneren Rand des genannten Muskels nach oben und aussen herumschlägt, zwischen demselben und dem vorderen Ende des M. intertransversalis nach aussen geht und sich theils in diesen beiden Muskeln verbreitet, theils auch in einem nach aussen von ihnen befindlichen Muskel, der von Meckel als ein vorderer Bauch des M. sternomasterideus gedeutet worden ist. Nach Abgabe der angeführten Zweige theilt sich die gemeinschaftliche Carotis dicht hinter dem Nervus hypoglossus etwas nach unten und innen von einem mässig grossen Loche (Foramen caroticum) das seitwärts von dem Körper des Hinterhauptbeines vorkommt, in vier verschiedentlich dicke Aeste, die ich in dem Nachstehenden unter dem Namen der Aa. inframaxillaris, maxillaris interna, temporalis und carotis interna beschreiben werde. Die Theilung der gemeinschaftlichen Carotiden in diese ihre Aeste ist jedoch verschieden bei verschiedenen Exemplaren von Krokodilen; ja selbst mitunter bei einem und demselben Exemplar in den beiden Seitenhälften des Körpers. Denn nur die Carotis interna entspringt wahrscheinlich jedenfals unmittelbar aus der Car. communis, von der sie als eine gerade Fortsetzung erscheint. Dagegen entspringen aus derselben die Aa. inframaxillaris und maxillaris interna entweder mittelst eines mässig langen gemeinschaftlichen Stämmchens (Taf. X, Fig. 3 *d* und *e*) oder mittelst eines kaum erkennbaren Stämmchens (Taf. X,

Fig. 1, 3 und 5 linkerseits) oder unmittelbar und geschieden, obgleich ganz dicht neben einander (Taf. X, Fig. 1, 3 und 5 rechterseits). Die A. temporalis aber geht entweder ebenfalls unmittelbar aus derselben hervor und zwar in dem Winkel zwischen der Car. interna und dem Stämmchen für die Aa. inframaxillaris und maxillaris interna oder aus der Aa. maxillaris interna nahe dem Ursprunge dieser Arterie (Taf. X, Fig. 3 *c* und Fig. 1 *b b*). In noch anderen Fällen gehen die erwähnten vier Arterien, wie sich aus einer Angabe, die von Hyrtl gemacht worden ist und ein Hechtkrokodil betrifft*) entnehmen lässt, sämmtlich unmittelbar und nach einander von den gemeinschaftlichen Carotis ab**). Nach dem Angeführten lässt sich also für die Krokodile angeben, dass bei ihnen eine Carotis externa entweder nur schwach angedeutet (Taf. X, Fig. 1 links) oder in zwei bis drei unmittelbar aus der gemeinschaftlichen Carotis entspringende Arterien gleichsam zerfallen ist (Taf. X, Fig. 1 rechts).

1. Die Arteria inframaxillaris (Taf. IX, Fig. 3, 5, Fig. 5, 3 und 4, Taf. X, Fig. 1, 3 und Fig. 3 *e*) die unterhalb der A. facialis ihren Verlauf macht, bildet zuvörderst einen sehr stark gekrümmten und mit seiner Convexität nach hinten gekehrten Bogen, der zwischen dem vordersten Theil der Speiseröhre (dem Schlundkopf) und dem Musc. latus colli eingeschlossen ist, dicht vor dem Bogen des Nerv. hypoglossus liegt und nach hinten über den Ursprung der Carotis communis etwas hinausreicht. Der obere oder nach hinten gehende Theil dieses Bogens sendet entweder einen stärkeren Zweig oder einige schwächere Zweige aus, die sich in dem vordersten Theil der Speiseröhre, dem M. latus colli und der vorderen kleineren Hälfte der Mm. pterygoidei verbreiten. Der untere oder nach vorn gehende Theil des Bogens, der bedeutend länger, als jener erstere ist, läuft in Begleitung der Nervi hypoglossus und glossopharyngeus dicht über dem Zungenbeinhorn zur Zunge hin und wird oberhalb des Zungenbeins durch zwei Muskeln, die jederseits von dem hinteren Theil des Unterkiefers zu dem Zungenbein gehen (die Mm. mylohyoidei) in einer ähnlichen Weise, wie bei dem Menschen die Art. lingualis durch den Musc. hypoglossus von aussen bedeckt. Auf seiner Bahn zur Zunge entsendet er einige Seitenzweige an den vordersten Theil der Speiseröhre, den Kehlkopf, das Zungenbein und die Mm. latus colli, pterygoidei, mylohyoidei und latissimus colli. Auch giebt er nach oben einen kleineren Zweig oder ein Paar solche Zweige für das Gaumensegel ab.

*) Medicinische Jahrbücher des österreichischen Staates, Bd. 38 (Wien 1842), Seite 258 und 259.

**) Bei zwei Exemplaren des Hechtkrokodils, die ich auf ihre vorher injicirte Kopfarterie untersuchte, zeigte die Car. communis eine nur wenig hervorragende Ausbuchtung oder Sinus, aus der die Aa. inframaxillaris und facialis neben einander entsprangen. Die Art. temporalis entsprang aus der Car. communis geschieden von jenen ersteren.

Nachdem aber die Arterie ihren Bogen gebildet und die angeführten Zweige ausgesendet hat, verläuft sie als Art. lingualis an der unteren Seite der Zunge neben dem äusseren Rande des Muse. geniohyoideus ziemlich gerade nach vorn (Taf. IX. Fig. 1. 10). Auf dieser letzten ihres Weges schickt sie unter ziemlich rechten Winkeln mehrere in einer Reihe auf einander folgende Zweige aus, die sich theils in den Mm. geniohyoideus und hyoglossus, der vordersten Partie des M. latissimus colli und der Hautbedeckung der Regio inframaxillaris verbreiten, theils auch auf die Schleimhaut und die Drüsen der Zunge übergehen.

II. Die Arteria maxillaris interna (Taf. IX. Fig. 2, 3 und Taf. X. Fig. 1, 5, 5 und Fig. 3 *d*), die ungefähr ebenso stark, wie die soeben beschriebene Arterie ist, begiebt sich anfangs in einer mehr oder weniger schrägen Richtung nach aussen, vorn und oben, zu dem oberen Theil des hinteren Randes von dem Quadratbein. Dann aber wendet sie sich unter einem mässig starken Bogen nach unten und aussen, läuft schräge über die vordere oder vielmehr untere Seite des Quadratbeins nach dem Gelenk des Unterkiefers hin und theilt sich an demselben in eine A. dentalis superior und eine A. dentalis inferior.

1. Die Art. dentalis superior geht dicht vor dem Gelenk des Unterkiefers an demselben nach aussen hin, begiebt sich zu der inneren Seite des Jochbeins, verläuft demnächst, nachdem sie sich nach vorn umgebogen hat, zwischen dem Jochbein und den beiden Portionen des Schläfenmuskels, dann aber zwischen dem hinteren Theil des Oberkieferbeins und der vorderen Portion des Schläfenmuskels in einer ziemlich geraden Richtung nach vorn und dringt darauf zusammen mit dem starken Nervus dentalis superior durch eine ziemlich weite Oeffnung in den Kanal des Oberkieferbeins hinein. In ihrem Verlauf bis zu der erwähnten Oeffnung entsendet sie an dem Mundwinkel einige kleine Zweige für die Hautbedeckung, weiterhin einige auf einander folgende viel grössere Zweige für die hintere und vordere Portion des Schläfenmuskels, wie auch ein Paar ziemlich starke Zweige für diejenigen Zähne des Oberkiefers, welche nach aussen von dem ansehnlich grossen Foramen palatinum posterius ihre Lage haben. Der eine von diesen beiden letzten Zweigen geht durch ein Loch, das sich an der inneren Seite des Jochbeins befindet, in einen Kanal hinein, der nach unten zu den hintersten Zähnen des Oberkiefers führt, die andere aber durch ein Loch, das weiter nach vorn an der inneren Seite des Oberkiefers vorkommt, in einen Kanal, der zu einigen anderen Zähnen hinführt. Nachdem die A. dentalis superior in das Oberkieferbein hineingedrungen ist.

2. Die Art. dentalis inferior bildet an ihrem Anfange einen grossen

und stark gekrümmten Bogen, indem sie an der inneren Seite des Unterkiefers vor dem vorderen Rande des Unterkiefergelenkstückes (Articulaire nach Cuvier) abwärts läuft: dann aber in einer Rinne des Unterkieferwinkelstückes (angulaire nach Cuvier) wiederum, doch weniger weit aufsteigt. Demnächst verläuft sie eine kurze Strecke gerade vorwärts, geht dabei über dem Knie, welches der Nervus dentalis inferior an dem Eingange des Unterkieferkanals bildet, hinweg und dringt nunmehr in diesen Kanal hinein. Auf ihrem Wege dahin geht sie im Absteigen durch die Substanz der Mm. pterygoidei, im Aufsteigen aber zwischen diesen Muskeln und dem unteren Ende des Schläfenmuskels hindurch, worauf sie an die innere Seite des letzteren gelangt. Dabei giebt sie an diese verschiedenen Muskeln einige mässig starke Zweige ab und sendet auch einen ziemlich starken Zweig nach aussen hin, der durch ein zwischen dem Winkelstück, dem Deckstück (Sur-angulaire) und dem Zahnstück (Dentaire) des Unterkiefers befindliches grosses Loch hindurch geht und sich in der Hautbedeckung des Unterkiefers verbreitet. Nachdem die Arterie in dem Kanal des Unterkiefers übergegangen ist, verläuft sie mit dem Nervus dentalis inferior (dem sie an Dicke sehr nachsteht und um den sie sich mit einer lang gestreckten Spiralwindung herumwickelt) theils nach aussen von dem Meckel'schen Knorpel, theils über diesem weiter nach vorn bis zu dem Kinnwinkel. Ganz hinten in dem Kanal des Unterkiefers entsendet sie einen mässig starken Zweig, der durch ein ziemlich grosses Loch, das sich an der inneren Seite des Unterkiefers befindet, hindurchtritt und sich in einem Theile der Mundhaut, der Moschusdrüse des Kopfes, den Mm. mylohyoidei und einem Theil des M. latissimus colli verbreitet. Weiterhin aber sendet sie in einer verschiedentlich grossen Zahl mehrere sehr dünne Zweige nach oben für die Zähne aus. Uebrigens bildet sie in ihrem Verlauf weder einzelne Maschen, noch Wundernetze, sondern behält nach ihrer ganzen Länge ein einfaches Aussehen.

III. Die Arteria temporalis (Taf. X, Fig. 1 *b b* und Fig. 3 *d*), die etwas dünner, als die A. facialis ist, steigt dicht an der hinteren Seite der Hirnschale nach aussen von dem Muse. intertransversarius und über diesem nach innen von den beiden Löchern, die als Foramen caroticum externum und For. jugulare bezeichnet werden können, eine ziemlich grosse Strecke nach oben und ein wenig nach aussen auf, krümmt sich dann unter einem Bogen nach aussen um, verläuft dicht unter den Insertionen der Mm. complexus, trachelomastoideus und sternomastoideus quer nach aussen und geht nunmehr durch ein Loch, das sich zwischen dem oberen Ende des Quadratbeins, dem Seitentheil des Hinterhauptbeins und dem Felsenbein befindet, in einen für sie bestimmten Knochenkanal über. Auf dem angegebenen Wege

entsendet sie ausser einigen ganz unbedeutenden Muskelzweigen drei stärkere Zweige.

1. Wo sie an dem Foramen jugulare vorübergeht, giebt sie einen nur wenig dicken Zweig ab, der durch dasselbe in die Schädelhöhle eindringt und sich wahrscheinlich als eine A. meningea in der harten Hirnhaut verbreitet.

2. Eben daselbst sendet sie einen sehr viel stärkeren Ramus cervicalis nach hinten aus, der zwischen dem M. intertransversalis und dem vorderen Bauche des M. sternomastoideus, dann zwischen dem ersteren Muskel und dem M. trachelomastoideus ungefähr bis auf die Mitte des Halses nach hinten läuft und sich in den genannten Muskeln, sowie auch in dem M. complexus und dem vorderen Ende des M. splenius colli verbreitet (Taf. IX, Fig. 5). Mehrere von seinen Zweigen sind durch Anastomosen unter einander so verbunden, dass sie ein weitmaschiges Netzwerk darstellen. Auch anastomosirt sie mehrfach mit der A. vertebralis anterior.

3. Einen zweiten Ramus cervicalis der ebenso stark, wie der erstere ist, sendet die Schläfenarterie etwas höher nach oben aus, wo sie nach aussen sich umbiegt, um den vorhin erwähnten Bogen zu bilden (Taf. X, Fig. 1, 8). Derselbe giebt erst einen Zweig für den M. apertor oris ab, läuft alsdann mit einem starken Muskelnerven, der ein Ast des N. vagus zu sein scheint, zwischen den Mm. complexus und splenius capitis bis etwas über die Mitte des Halses nach hinten und verbreitet sich theils in diesen Muskeln, theils auch in dem M. trapezius und der Hautbedeckung des Nackens (Taf. IX, Fig. 5). Er bildet ebenfalls, wie der vorige, zum Theil ein weitmaschiges Netzwerk.

Der erwähnte Knochenkanal, in welchen die A. temporales, nachdem sie die beschriebenen Zweige abgegeben hat, hineindringt, befindet sich zwischen dem Quadratbein und dem hinteren Theil des Felsenbeines, führt in die Paukenhöhle hinein und ist ziemlich gerade, mässig weit und schräg von hinten nach vorn und oben gerichtet. An dem Eingange desselben hängt die in Rede stehende Arterie mit einer ziemlich starken Anastomose zusammen, die eine Verbindung zwischen ihr und der Art. facialis vermittelt, über den hinteren Theil der oberen Seite des Quadratbeins nach hinten, unten und auch etwas nach aussen beinahe bis zum Kiefergelenk, wo sie in die A. facialis übergeht, ihren Verlauf macht und ungefähr aus ihrer Mitte einen Zweig für den M. apertor oris aussendet (Taf. X, Fig. 1).

Durch den angeführten Kanal gelangt die Schläfenarterie in die Paukenhöhle (Taf. 10, Fig. 2, 3). An der hinteren und der oberen Wandung dieser Höhle verläuft sie dann sehr nahe dem Paukenfell in einem Bogen,

dessen Convexität nach hinten und oben gekehrt ist, weiter nach vorn, und geht nunmehr durch einen anderen Knochenkanal hindurch, der zwischen dem Paukenbeine (dem Mastoidien Cuvier's) und dem Felsenbeine liegt, nur kurz, aber ziemlich weit ist und in die Lücke führt, welche sich an der oberen Seite der Hirnschale zwischen dem Paukenbein, dem Scheitelbein und einem die Augenhöhle hinten begrenzenden Knochenstück (dem Os orbitale oder dem Frontale postérieur Cuvier) befindet. In der Paukenhöhle entlässt sie einige kleine Zweige für die Haut dieser Höhle und das Paukenfell, desgleichen einen etwas stärkeren Zweig für die obere Ohrklappe, der in das hintere Ende dieser Hautklappe eindringt und zunächst der inneren Platte derselben ein breites von Hyrtl bei Allig. Lucius bemerktes einfaches Netzwerk von mässig weiten Maschen (ein Wundernetz nach Hyrtl) bildet. In der vorhin erwähnten Lücke, welche an der oberen Seite der Hirnschale ausserhalb der Höhle derselben vorkommt, setzt die Arterie durch Theilung und Wiedervereinigung eine Masche zusammen, die in der Form und Grösse jener Lücke entspricht, denjenigen Theil des Schläfenmuskels, welcher dieselbe ausfüllt, umkränzt und sowohl nach unten an den genannten Muskel, als auch nach oben an die Hautbedeckung einige kleine Zweige abgiebt. Ausserdem aber sendet die äussere Hälfte dieser Arterienmasche vorn, wo sie an das Os orbitale angrenzt, einen viel stärkeren Zweig aus, der durch einen in diesem Knochenstück befindlichen und schräg von innen nach aussen und vorn gerichteten engen Kanal hindurchläuft, an dem hinteren Augenwinkel zum Vorschein kommt und sich an demselben für die beiden Augenlider in zwei Aa. palpebrales posteriores spaltet. Nachdem die Schläfenarterie die angegebene Masche gebildet und darauf die hintere Portion des Schläfenmuskels hoch oben durchbohrt hat, geht sie unter dem Os orbitale in die Augenhöhle über, verläuft in dieser Höhle hinter dem Auge, indem sie um die vordere Seite der hinteren Portion des Schläfenmuskels sich herumwindet, von oben und aussen nach unten und innen (Taf. X, Fig. 2, 4), dringt dann zwischen dem oberen und dem äusseren (hinteren) geraden Augenmuskel noch weiter nach unten vor und geht endlich in ein Arteriengeflecht über, das an der äusseren Seite des Sehnerven liegt und hauptsächlich von einem Zweige der Carotis interna gebildet wird. Auf dieser letzten Strecke ihres Verlaufs (oder schon früher) entsendet sie hoch oben in der Augenhöhle (oder wo sie den Schläfenmuskel durchbohrt) einen Zweig zum oberen Augenlid, dann einen langen Ramus frontalis, der unter dem Dache der Augenhöhle nach vorn geht und einige Reiser an das obere Augenlid abgiebt und ausserdem auch etliche verschiedentlich grosse Zweige, die sich in der hinteren Portion des Schläfenmuskels verbreiten.

IV. Die Carotis interna (Taf. X, Fig. 1, 9, 9, Fig. 2, 1, Fig. 3 *b* und Fig. 4 *a*) die, wie schon angeführt worden; als eine gerade Fortsetzung der Car. communis erscheint, ist wohl jedenfalls der stärkste Ast derselben, im Verhältniss aber zu den übrigen Aesten dieses Gefässstammes am stärksten bei den Embryonen und noch sehr jungen Exemplaren, bei denen sie nicht um Vieles dünner ist, als die Car. communis selbst. Denn bei zunehmendem Alter der Krokodile gewinnt sie verhältnissmässig weniger an Dicke als jene vorhin beschriebenen übrigen Aeste, welche Veränderung ohne Zweifel hauptsächlich davon abhängt, dass bei diesen Thieren im Laufe ihres Lebens das Gehirn in seiner Grössenentwickelung hinter allen übrigen Theilen des Kopfes mit Ausnahme der Augen sehr bedeutend zurückbleibt.

Nach ihrem Ursprunge steigt die Car. interna eine kurze Strecke nach oben, aussen und vorn auf und begiebt sich alsdann in einen nur für sie bestimmten beträchtlich langen, mässig weiten und stark geschlängelten Kanal, dessen Eingang seitwärts von dem Gelenkkopf des Hinterhauptbeines, dicht an dem Seitenrande der hinteren Fläche der Hirnschale und unter einer noch etwas grösseren Oeffnung, durch welche die Nn. vagus und glossopharyngeus hindurchgehen, seine Lage hat. Der angeführte carotische Kanal befindet sich zum grösseren Theil in der unteren Hälfte des Felsenbeines nahe der äusseren Fläche desselben, zum kleineren Theil (ungefähr zu einem Drittel seiner Länge) in dem Körper des Keilbeins und mündet sich neben der Hypophysis cerebri in das hintere Ende der Sattelgrube*). In seinem Verlauf bildet er zwei Bogen, indem er ungefähr die Form eines grossen römischen S beschreibt. Sein hinterer Bogen liegt in dem Felsenbein, hat eine sehr starke Krümmung und ist mit der Convexität nach oben und aussen gekehrt; sein vorderer Bogen liegt in dem Körper des hinteren Keilbeins mässig weit unterhalb derjenigen Oeffnung der Hirnschale, durch welche der Nervus trigeminus hindurchgeht, hat eine schwächere Krümmung, als der erstere, und ist mit der Convexität nach unten und innen gewendet. Beide carotischen Kanäle kommen in der Richtung von hinten nach vorn einander immer näher, bis sie an ihren Mündungen in der Sattelgrube nur noch wenig von einander abstehen. Entsprechend der Form dieser Kanäle bildet nun auch eine jede innere Carotis zwei Biegungen, ehe sie zu der Sattelgrube gelangt. An dem hinteren Ende der Sattelgrube theilt sich dieselbe in zwei Aeste, von denen der eine neben dem Hirnanhange nach oben und vorn geht, dicht vor der Sattellehne sich zum Gehirn begiebt und die Carotis cerebralis darstellt, der andere aber, der etwas dicker als

*) Von Koestlin ist derjenige Theil des Felsenbeines, durch welchen der carotische Kanal hindurchgeht, mit Unrecht für einen hinteren Schläfenflügel (Keilbeinflügel) ausgegeben worden.

jener ist, dicht unter der harten Hirnhaut durch den mittleren Theil der Sattelgrube nach vorn läuft und sich durch eine ziemlich grosse Spaltöffnung, die sich zwischen dem Körper des vorderen Keilbeins und dem ansehnlich grossen Flügel des hinteren Keilbeins befindet, seitwärts in die Augenhöhle begiebt*).

1. Der letzte oder dickere Ast, den ich die Arteria orbitalis nennen will, geht nach seinem Austritt aus der angeführten Oeffnung der Hirnschale eine kurze Strecke nach oben, vorn und innen, dringt zwischen dem unteren und dem äusseren geraden Augenmuskel hindurch und begiebt sich zu der äusseren Seite des Sehnerven. An dem Sehnerven bildet er ein ansehnliches, aus ziemlich vielen und verschiedentlich grossen Maschen bestehendes Wundernetz, das denselben von aussen, oben und unten umfasst und nicht nur die Art. ophthalmica, die nur eine sehr geringe Dicke hat, sondern auch das ziemlich dicke Ende der Art. temporalis in sich aufnimmt. Aus diesem Wundernetze entspringen mehrere Zweige.

A. Ein verhältnissmässig recht starker Zweig begiebt sich von demselben nach hinten und oben, geht unter dem ersten Ast des Nervus trigeminus durch einen kurzen Kanal, der sich in dem hinteren Schenkel des Keilbeinflügels befindet, nach der rundlichen Oeffnung der Hirnschale hin, durch welche der ganze N. trigeminus aus der Schädelhöhle tritt, und theilt sich daselbst in zwei untergeordnete Zweige. Der eine davon geht zwischen dem zweiten und dritten Ast des erwähnten Nerven nach oben, dringt über ihnen in die Schädelhöhle ein und stellt eine A. meningea vor.

Der andere verläuft nach vorn und aussen, gelangt zur inneren Seite der vorderen Portion des Schläfenmuskels und verbreitet sich in derselben.

B. Ein ungefähr ebenso starker Zweig, wie der vorige, geht zwischen dem oberen und äusseren geraden Augenmuskel nach oben, wendet sich zur äusseren Seite des Musc. depressor palpebrae inferioris und verbreitet sich in diesem Muskel, indem er an demselben nach vorn läuft.

C. Einige kleinere und der Zahl nach unbestimmte Zweige gehen aus dem Wundernetz in die vier geraden Augenmuskeln, den nur sehr wenig ausgebildeten Musc. retractor (suspensorius) oculi, den Muskel der Nickhaut und diese Haut selbst über.

*) Bei den Krokodilen wird ungefähr das vordere Drittel der Sattelgrube von den unten zusammenstossenden vorderen Theilen der grossen Keilbeinflügel gebildet; das mittlere Drittel derselben, das nach hinten bis an die schwache Andeutung einer Sattellehne reicht, besteht nur aus einem Theil der harten Hirnhaut und aus Bindegewebe, worunter sich die beiden angeführten Spaltöffnungen der Hirnschale befinden; das hintere Drittel ist eine tiefe Höhle, die unter und hinter der Andeutung einer Sattellehne in dem Körper des hinteren Keilbeins vorkommt, eine schräge Richtung von oben und vorn nach unten und hinten hat und den Hirnanhang enthält.

D. Noch einige andere kleinere Zweige dringen als Aa. ciliares nahe dem Sehnerven durch die Sklerotica, ohne sich in derselben zu zertheilen, in das Auge ein.

2. Die Carotis cerebralis geht zur Seite des erheblich grossen Hirntrichters eine kurze Strecke in die Höhe (Taf. X, Fig. 7, 1, 1 und Fig. 8, 1), entsendet dabei für denselben einen kleinen nach vorn und oben gerichteten Zweig und theilt sich nahe der Basis desselben unter einem fast rechten Winkel in einen vorderen und einen hinteren Ast, von denen der erstere beinahe noch einmal so dick, als der letztere ist.

A. Der vordere Ast, der als eine gerade Fortsetzung seines Stammes erscheint und hauptsächlich für das grosse Gehirn und das Geruchsorgan bestimmt ist, begiebt sich bald nach seinem Ursprunge zu der hinteren Seite der ihnen der Lage nach entsprechenden Hemisphäre des grossen Gehirns, steigt an ihr in die Höhe (Taf. X, Fig. 7, 3 und Fig. 8, 2), biegt sich dann unter einem mässig starken Bogen nach vorn und innen um und verläuft nun auf der Kante, unter welcher an jeder Hemisphäre des grossen Gehirns die obere und innere Seite derselben in einander übergehen, also an den Scissura longitudinalis cerebri dicht neben dem gleichen Ast der anderen Seitenhälfte nach vorn bis zu den Ursprüngen der Riechnerven (Taf. X, Fig. 6, 1, 1). Nachdem er aber dorthin gelangt und in seinem Verlaufe höchstens um die Hälfte dünner geworden ist, vereinigt er sich unter einem äusserst spitzen Winkel mit dem gleichen Ast der anderen Seitenhälfte zu einer unpaarigen Arterie, die zwischen die Riechnerven eindringt und hauptsächlich für die Geruchswerkzeuge bestimmt ist, weshalb ich sie die Art. ethmoidalis communis benennen will (Taf. X, Fig. 6, 2).

a. Nicht fern von seinem Ursprunge entsendet der vordere Ast der Car. cerebralis einen ziemlich starken Zweig, der unter dem grossen Gehirn zwischen einer Hemisphäre desselben und einem Tractus opticus nach vorn läuft, zwei bis drei untergeordnete Zweige nach aussen und oben ausschickt, die sich an der äusseren Seite jener Hemisphäre verbreiten und sich vor dem Chiasma der Sehnerven um die Hemisphäre nach oben zu der inneren Seite derselben herumschlägt, um sich auch an einem Theil der letzteren Seite zu verbreiten (Taf. X, Fig. 7, 2, 2 und Fig. 8, 3). Wo er an dem Chiasma vorbeigeht, giebt er eine ungemein dünne Art. ophthalmica ab, die auf dem Sehnerven aus der Schädelhöhle heraustritt und in das Rete mirabile ophthalmicum der Augenhöhle übergeht.

b. Aus seinem weiter aufsteigenden Theile, der zwischen dem grossen Gehirn und dem Vierhügel verborgen liegt, sendet derselbe Ast einen nur sehr mässig dicken Zweig aus, der sich in dem Plexus choroideus der drit-

ten Hirnhöhle und dem gleichnamigen Gebilde der einen Seitenhöhle des Gehirns verbreitet.

c. Noch einige andere kleine Zweige giebt dieser Ast, wo er seinen Verlauf nach oben und vorn macht, in einer Reihenfolge für die hintere, die obere und die innere Seite der ihm der Lage nach entsprechenden Hemisphäre des grossen Gehirns ab.

B. Der hintere oder dünnere Ast der Car. cerebralis geht seitwärts zu dem Hirntrichter an der oberen Hälfte desselben eine kleine Strecke nach oben und hinten, biegt sich dann nach hinten und innen so um, dass er an der hinteren Seite des Hirntrichters zu liegen kommt, und vereinigt sich hinter diesem Theile des Gehirns, also schon nach einem kurzen Verlaufe, mit dem gleichen Ast der anderen Seitenhälfte zu einer verhältnissmässig recht starken Art. basilaris (Taf. X, Fig. 8, 5).

a. Wo sich dieser Ast an dem Hirntrichter nach hinten und innen begiebt, sendet er einen im Verhältniss zu ihm beträchtlich starken Zweig nach oben zu dem Vierhügel hin, der sich über die eine ganze Seitenhälfte desselben verbreitet und auch zum Theil nach hinten auf das kleine Gehirn übergeht, das ebenfalls von ihm umstrickt wird (Taf. X, Fig. 6, Fig. 7, 7, 7 und Fig. 8, 4).

b. Obgleich bei den Krokodilen in dem Halse ein Paar Aa. vertebrales vorkommen, so gehen sie doch ebenso wenig, wie bei den Vögeln, in die Schädelhöhle über und stehen also auch in keiner Beziehung zu der Art. basilaris derselben. Vielmehr wird diese Arterie bei den Krokodilen ebenso, wie es bei den Vögeln und den übrigen Reptilien der Fall ist, nur allein durch eine Vereinigung von zwei einander entsprechenden Aesten der beiden Hirncarotiden gebildet. Die angeführte unpaarige Arterie (Taf. X, Fig. 7, 9 und Fig. 8, 6) verläuft unter dem verlängerten Mark des Gehirns zu dem Hinterhauptloche und setzt sich geradesweges in die mässig dicke Art. spinalis anterior oder vielmehr inferior fort, die bis gegen das Ende des Rückenmarks verfolgt werden kann und nirgend Maschen bildet, sondern als ein ganz einfaches Gefäss verläuft. Von vorn nach hinten nimmt die Art. basilaris nicht unbedeutend an Dicke ab, indem sie unterwegs mehrere seitliche Zweige aussendet, die übrigens in der Regel paarig sind.

α. Mehrere von ihren Zweigen, die aber sämmtlich nur dünne sind, umfassen von unten das verlängerte Mark und verbreiten sich in demselben. Das vorderste Paar von ihnen (Taf. X, Fig. 7, 8, 8) verbreitet sich auch in dem kleinen Plexus choroideus der vierten Hirnhöhle.

β. Zwei bedeutend dickere, wie überhaupt ansehnlich starke Zweige, die ungefähr aus der Mitte der Art. basilaris entspringen, sind die für die

Gehörlabyrinthe bestimmten Aa. auditivae internae (Taf. X, Fig. 7, 10, 10 und Fig. 8, 7).

γ. Zwei noch andere ziemlich dicke Zweige, die jedoch jenen letzteren an Dicke nachstehen, entspringen aus der A. basilaris kurz vor dem Hinterhauptloche, schlagen sich um das verlängerte Mark nach oben herum und vereinigen sich mit einander zu einem unpaarigen Gefäss, das an der oberen Seite des Rückenmarks als eine Art. spinalis superior nach hinten läuft (Taf. X, Fig. 6, Fig. 7, 11, 11 und Fig. 8, 8). Wie die untere Rückenmarkschlagader, bildet auch diese dünnere obere keine Maschen und kann ebenfalls nach hinten weit verfolgt werden.

§. 12. Die starke unpaarige Arteria ethmoidalis communis, die an dem vorderen Ende des grossen Gehirns durch eine Vereinigung der beiden vorderen Aeste der Hirncarotiden gebildet worden ist, biegt sich zwischen den Stämmen der Riechnerven, die sich als gerade Fortsetzungen von den Hemisphären des grossen Gehirns darstellen, nach unten um, gelangt zu dem vordersten Theil der Schädelgrundfläche, der sich über den Augenhöhlen befindet, verläuft auf demselben in der Mittelebene des Kopfes eine kurze Strecke nach vorn und spaltet sich nahe dem vorderen Grunde der Schädelhöhle unter einem mässig spitzen Winkel, wie schon Hyrtl bemerkt hat, in zwei seitliche symmetrische Aeste, die als A. ethmoidalis dextra et sinistra bezeichnet werden können. Ein jeder von diesen Aesten theilt sich dann, nachdem er nur einen sehr kurzen Verlauf gemacht hat, noch innerhalb der Schädelhöhle unter einem fast rechten Winkel in zwei ziemlich gleich dicke Zweige, die in den Antlitztheil des Schädels eindringen und in und an der Wandung der Nasenhöhle nach vorn ziehen.

A. Der eine Zweig, der die A. nasalis interna heissen mag, geht als eine gerade Fortsetzung seines Astes unter dem Riechnerven derselben Seitenhälfte des Kopfes auf die Wandung der Nasenhöhle über.

B. Der andere Zweig, der als eine A. nasalis externa bezeichnet werden könnte, geht zuvörderst unter dem Stamm des Riechnerven eine kurze Strecke nach aussen und vorn, sendet demnächst einen Nebenzweig nach der Augenhöhle hin, biegt sich da, wo er diesen Zweig abgiebt, nach vorn um und verläuft dann, ohne Maschen zu bilden, auf der eigentlichen und zum Theil knorpligen Wandung der Nasenhöhle, wo die obere und äussere Seite derselben in einander übergehen, bis zu dem äusseren Nasenloch. Auf dem grössten Theil seines Weges liegt er unmittelbar unter der Naht, durch welche ein Nasenbein und Oberkieferbein vereinigt sind, auf anderen kleineren Theilen seines Weges unter dem Stirnbein, dem Thränenbein und dem Antlitzaste des Zwischenkieferbeins.

a. Der Ramus orbitalis (die Art. ophthalmica anterior nach Hyrtl) den er da aussendet, wo er die Schädelhöhle verlässt, schlägt sich bei seinem Uebergange in die Augenhöhle um den äusseren Rand des platten Fortsatzes, welcher von dem sogenannten vorderen Stirnbein nach dem Gaumenbein herabsteigt, hoch oben neben dem Thränenbein nach hinten herum, zerspaltet sich, so wie er in die Augenhöhle gelangt ist, strauchartig vielfach und verbreitet sich in den schiefen Augenmuskeln, der Harder'schen Drüse, der Nickhaut und der vorderen Hälfte der beiden anderen Augenlider.

b. Andere Zweige, welche von der A. nasalis externa nach einander in ziemlich grosser Zahl abgehen, aber sämmtlich kleiner, als jene erstere sind, verbreiten sich an dem Thränensack, der äusseren fibrösen Haut der Nasenknorpel, den Muskeln und der Hautbedeckung, welche das äussere Nasenloch umgeben und wahrscheinlich auch in einigen Knochen des Antlitzes.

§. 13. Die beiden paarigen Halsarterien der Krokodile, welche ich Aa. collaterales colli benannt habe, entsprechen in Hinsicht ihres Verlaufes und ihrer Lagerung denjenigen Halsarterien der Vögel, welche Bauer*) unter dem Namen der Aa. cervicales adscendentes und descendentes, Barkow**) aber unter dem Namen der Aa. cutaneae colli laterales beschrieben hat, und für die mir ebenfalls die Benennung der Aa. collaterales colli am passendsten zu sein scheint. Sie erstrecken sich, wie die Carotis subvertebralis, fast durch die ganze Länge des Halses und gehen vorn dicht vor den Bogen der Nervi hypoglossi, nachdem sie an der inneren Seite derselben vorbeigegangen sind, in die beiden Bogen über, die von den Aa. inframaxillares der äusseren Carotiden gebildet werden (Taf. IX, Fig. 1, 9, 9, Fig. 2, 5, Fig. 3, 5, 5). Ihre Lage haben sie zu beiden Seiten der Speiseröhre dicht unter den Venae jugulares und grösstentheils nach innen von den Nervi vagi; ganz vorn in dem Halse aber liegen sie auf den Nn. vagi, weil sich die dort unter ihnen von vorn und aussen nach hinten und innen herumwinden. Von unten sind sie grösstentheils durch die sehr starken Mm. sternohyoidei, die zugleich die fehlenden Mm. sternothyreoidei vertreten, in der Nähe des Zungenbeins aber zum Theil durch die M. latus colli sowie auch durch die ziemlich breiten und an die Hörner des Zungenbeines angehefteten Mm. omohyoidei verdeckt. In ihrem Verlauf geben sie einige Zweige ab, die sich an allen jenen Muskeln, desgleichen an dem M. sternomastoideus und selbst auch an dem M. levator scapulae verbreiten. Ferner sen-

*) Disquisitiones circa nonnullarum avium systema arteriosum. Diss. inaug. Berolini 1825.

**) Meckel's Archiv für Anatomie. Jahrgang 1829.

den sie mehrere Zweige zu der Luftröhre und Speiseröhre hin, von denen einige auch kleine Nebenzweige den vorhin genannten Muskeln mittheilen. Ausserdem aber sendet eine jede dicht hinter dem M. latus colli einen verhältnissmässig starken Zweig nach aussen und oben, der sich in dem M. sternomastoideus, der hinteren grösseren Hälfte der Mm. pterygoidei und dem M. latissimus colli verbreitet. Von hinten nach vorn werden sie allmälig dünner, statt dass die ihnen entsprechenden Arterien der Vögel in der Mitte gewöhnlich dünner, als an den Enden sind. Bei verschiedenen Krokodilen aber haben sie im Verhältniss zu der Dicke des Halses eine sehr verschiedene Stärke, obwohl sie darin der Carotis subvertebralis jedenfalls sehr nachstehen. Doch weiss ich nicht, ob diese ihre Verschiedenheit eine specifische oder nur individuelle ist. Meistens fand ich die in Rede stehenden Arterien in der Nähe ihres Ursprungs ungefähr so dick oder selbst dicker, als die Nn. vagi vorn, wo sie in die Bogen der Aa. inframaxillares übergingen, zwar dünner als die erwähnten Nerven, doch ungefähr so dick wie diese Gefässbogen. Bisweilen aber waren sie vorn dicker, als namentlich der obere oder nach hinten gehende Theil eines solchen Bogens und dann der untere oder nach vorn gehende Theil desselben merklich dicker, als der obere (Taf. IX. Fig. 3), mithin im Vergleich mit dem oberen so beschaffen, dass er ohne Zweifel nicht nur aus der gemeinschaftlichen Carotis, sondern auch aus der A. collateralis colli mit Blut gespeist worden war. Uebrigens gewährt besonders in diesen letzteren Fällen die A. inframaxillaris den Schein, als wäre der obere Theil des von ihr gebildeten Bogens nur eine zwischen der gemeinschaftlichen Carotis und der A. collateralis colli befindlichen Anastomose, dagegen ihr auf jenem folgender, oder bei weitem längerer Theil eine Fortsetzung der letztgenannten Arterie. In einigen anderen Fällen fand ich die Aa. collaterales ungewöhnlich dünn und zwar verhältnissmässig am dünnsten bei einem Allig. palpebrosus von 2′ 4″ Länge, bei dem sie vorn ungefähr nur halb so dick wie die Nn. vagi und kaum zum vierten Theil so dick, wie die von den Aa. inframaxillares gebildeten Bogen waren. Bei den jüngsten von den Embryonen, welche ich untersuchen konnte, waren auch diese Arterien schon gebildet und hatten eine ziemlich grosse Stärke. Jedoch waren sie bei ihnen, wie bei älteren Embryonen und bei mehr oder weniger jungen Exemplaren von Krokodilen bedeutend dünner, als die Carotis subvertebralis.

§. 14. Die Angaben anderer Anatomen über die Zahl der Halsarterien, welche bei den Krokodilen vorkommen, stimmen nur insofern mit einander überein, als es darnach scheinen könnte, dass diese Thiere weniger als drei dergleichen Blutgefässe besässen, weichen aber sonst nicht wenig von einan-

der ab. J. F. Meckel führt an, dass sich bei sechs von ihm zergliederten Exemplaren des Allig. Lucius der Stamm, den die rechte Aorta zuerst aussendete, worunter die linke A. anonyma gemeint ist, in die linke Armpulsader und in einen noch anderen Ast zertheilte und dass sich dieser letztere die Kopfpulsader, sogleich nach der Mittelebene zu der unteren Fläche der Wirbelsäule hinwendete, weiterhin aber sich dicht unter dem hinteren Ende der Schädelgrundfläche in die rechte und linke gemeinschaftliche Kopfpulsader spaltete*). Die beiden paarigen dünneren Halsarterien, die bei Allig. Lucius, wie bei anderen Krokodilen zu beiden Seiten der Speiseröhre verlaufen, scheint Meckel übersehen zu haben. Auch von Hyrtl ist nur der unpaarigen Halsarterie des Hechtkrokodils Erwähnung geschehen. Cuvier**) hat sich in den beiden Ausgaben seiner Vorlesungen über vergleichende Anatomie dahin geäussert, dass sich bei den Krokodilen eine jede Art. anonyma in eine Schlüsselbeinarterie und eine Carotis theilt. Aber weder aus den Abbildungen, welche in der ersteren Ausgabe dieser Vorlesungen (auf Taf. 45) von dem Herzen und einigen Blutgefässen eines Nilkrokodils gegeben sind, noch auch aus den Erklärungen der Kupfertafeln geht hervor, welche von den verschiedenen in den erwähnten Abbildungen angegebenen Aesten der Aa. anonymae die Carotiden darstellen sollen, oder ob etwa unter einem von ihnen die unpaarige Halsarterie gemeint ist. Es ist also fraglich, ob nicht Cuvier bei den Krokodilen unter dem Namen der Carotiden die beiden Arterien verstanden hat, die von der Venae jugulares und dem Nervi vagi begleitet werden. In der zweiten Ausgabe der angeführten Vorlesungen ist von Duvernoy, ihrem Herausgeber, beiläufig bemerkt worden, dass Cuvier in einer Abbildung des Gefässsystems von einem Allig. Sclerops, die nicht veröffentlicht worden, dieselbe Anordnung der von dem Anfange der rechten Aorta ausgehenden Gefässe angegeben hat, welche Meckel bei dem Hechtkrokodil gefunden hatte***).

Aus diesen Worten geht indess nur hervor, dass Cuvier von der genannten Thierart nur die unpaarige Halsarterie, nicht aber auch, ob er von ihr die beiden seitlichen Halsarterien angegeben hatte. Bischoff hat über die Halsarterien des Allig. Lucius in einer Beschreibung, die er von dem Herzen desselben mittheilte†) gelegentlich geäussert, dass sich bei diesem Thier die rechte Aorta gleich nach ihrem Ursprung zu einem Sinus erweitert, aus dem die eigentliche rechte absteigende Aorta und die beiden

*) System der vergleichenden Anatomie. Theil V, S. 249.

**) Medicinische Jahrbücher des österreichischen Staates, Bd. 38 (Wien 1842) S. 258.

***) Leçon d'anat. comp. Tom. VI, Pag. 204.

†) Müller's Archiv, Jahrgang 1836, Seite 1 bis 12.

Carotiden jede gesondert entspringen. Die Abbildungen aber, die Bischoff dieser Beschreibung beigefügt hat, lassen nicht erkennen, was er unter den beiden Carotiden gemeint hat, zumal da in denselben an demjenigen Gefässstamm der rechten Aortenwurzel, welcher der rechten Seitenhälfte angehört, keine Theilung in zwei Aeste (eine Art. subclavia und Art. collateralis colli) angegeben ist. Auch hat Bischoff in dem Text sich über den Ursprung und den Verlauf der beiden von ihm angenommenen Carotiden nicht genügend ausgesprochen, oder vielmehr sich darüber nicht genügend aussprechen können, weil er das Herz, nach welchem die Beschreibung gemacht wurde, nebst den damit zusammenhängenden Theilen verschiedener Blutgefässe schon aus dem Krokodil herausgeschnitten zur Untersuchung erhalten hatte. Ich vermuthe daher, dass dasjenige mit der linken Art. subclavia aus einer Art. anonyma hervorgehende Gefäss, welches Bischoff für eine linke Carotis gehalten und in den Abbildungen mit einem F bezeichnet hat, die starke und leicht in die Augen fallende Carotis subvertebralis, das andere Gefäss aber, welches von ihm für eine rechte Carotis gehalten wurde, entweder eine Art. collateralis colli gewesen ist, oder ein von der rechten Art. anonyma ausgesendeter besonderer Stamm für die beiden Aa. collaterales colli, wie ich solchen einmal als eine Ausnahme von der Regel bei einem Allig. Lucius gefunden habe. Van der Hoeven hat sich über die Halsarterien der Krokodile dahin geäussert, dass er bei Allig. Lucius und Allig. Sclerops dieselbe Bildung der aus dem Anfangsstück der rechten Aorta entspringenden Arterien gefunden hat, welche von Meckel in Betreff der ersteren Art von Alligatoren angegeben worden ist. Bei Croc. biporcatus aber, von dem er ein sehr kleines Exemplar untersuchte, will derselbe zwei Carotiden bemerkt haben, die in der Mitte des Halses dicht beisammen lagen, doch in der That geschieden waren. Beide entsprangen aus dem linken Schlagaderstamm (also wohl aus der linken A. anonyma) und ihr gemeinschaftlicher Stamm, oder auch beide zusammen, waren nicht dicker, sondern vielmehr etwas dünner, als eine jede Schlüsselbeinpulsader*). Nach dieser Angabe aber lässt sich annehmen, dass van der Hoeven bei einem Exemplar von Croc. biporcatus an der Arterie, welche ich die Carotis subvertebralis nenne, eine individuelle Abweichung von der Regel gefunden hatte, eine Modification, die muthmasslich darin bestand, dass sich dieses Gefäss weit früher in seine beiden paarigen Endäste (die gemeinschaftlichen Carotiden) theilte, als es bei den Krokodilen sonst der Fall ist und als es namentlich auch bei

*) Van der Hoeven en de Vrise Tydschrift voor natuurlyke geschiedenis en physiologie. Deel VI (Leiden 1836) Pag. 166 und 167.

drei Exemplaren, von Croc. biporcatus, die ich wegen der angeführten Angabe eines ausgezeichneten Anatomen mit aller Sorgfalt und Vorsicht zergliederte, der Fall war.

Owen hat in seiner Abhandlung über die Eustachischen Trompeten der Krokodile gelegentlich den Verlauf von einigen Kopfarterien dieser Thiere kurz beschrieben, sowie zur Erläuterung dieser Beschreibung drei Abbildungen gegeben, in deren einer auch ausserdem die Carotis subvertebralis und die linke Art. collateralis colli dargestellt worden sind*). Die Carotis subvertebralis ist von ihm schlechthin Carotis, die A. collateralis colli, die in der einen von den erwähnten Abbildungen vorn unmittelbar in den einen von den beiden Hauptästen der Car. subvertebralis (also in die Car. communis übergeht, Art. vertebralis genannt worden. Von den im Kopf der Krokodile verbreiteten Arterien hat Owen nur zwei angegeben, nämlich diejenigen, welche ich Aa. temporalis und carotis interna genannt habe und die erstere von ihnen unter dem Namen der Entocarotid (Carotis interna), die letztere unter dem Namen der Ectocarotid (Car. externa) aufgeführt. Die in der Schädelhöhle auf der Basis cranii gelegene Arterien sind von ihm für Zweige seiner Entocarotids, also für Zweige der beiden Gefässe, welche ich unter dem Namen der Aa. temporales beschrieben habe, ausgegeben worden.

§. 15. Ueber die morphologischen Bedeutungen, welche den drei Arterien, die bei den Krokodilen durch die Höhle des Halses zum Kopfe gehen, beizulegen sein dürften, habe ich mich bereits ausführlich in einer Abhandlung geäussert, die den Titel führt: Ueber die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier. Indess will ich für diejenigen Leser der vorliegenden Schrift, welchen jene Abhandlung nicht zur Hand wäre, aus der Erörterung, die ich darin über die erwähnten Arterien der Krokodile gegeben habe, in dem Nachstehenden das Wesentlichere anführen.

1. In der Bildung der Arterien, welche sich bei den Krokodilen durch den Hals zum Kopfe begeben, zeigen mit diesen Reptilien unter allen übrigen Wirbelthieren manche Vögel die meiste Aehnlichkeit, da auch bei ihnen drei solche Blutgefässe als Aeste zweier Aa. anonymae vorkommen, von denen das eine sich linkerseits um die Speiseröhre herumwindet, unter den Wirbelbeinen des Halses zum Kopfe geht und sich in dessen Nähe in zwei hauptsächlich für ihn bestimmte symmetrische Aeste theilt, die beiden anderen aber, die um vieles dünner sind wie die gemeinschaftlichen Carotiden der Säugethiere, Schildkröten, Varaniden und vieler Schlangen, neben den Nervi

*) Philos. transactions of the royal society of London. Jahrgang 1850, Theil II, Seite 522 und 23. Tafel 40, Fig. 1 bis 3.

vagi und Venae jugulares ihren Verlauf machen. Andere Vögel besitzen jedoch vier solche Halsarterien, von denen zwei, entsprungen aus den beiden Aa. anonymae, grossentheils dicht neben einander unter den Halswirbeln verlaufen, die beiden Uebrigen aber sich im Allgemeinen so verhalten, wie die zwei dünneren jener ersteren Vögel. Es ist daher mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass bei jenen ersteren Vögeln die starke unpaarige Halsarterie dadurch gebildet wird, dass zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens zwei paarige Arterien an ihrer Mitte unter den Halswirbeln zusammentreffen und verschmelzen, worauf alsdann der hinter der Verschmelzungsstelle befindliche Theil der rechten völlig vergeht. Auch wird diese Annahme durch den Umstand unterstützt, dass bei einigen Exemplaren von Ardea stellaris eine unpaarige unter den Halswirbeln verlaufende Arterie vorkommt, die gleichsam mit zwei Wurzeln aus den beiden Aa. anonymae entspringt, bei anderen hingegen statt derselben, wie Barkow gefunden hat, zwei zum Theil sehr innig mit einander verbundene paarige vorkommen. Nun war bisher von den Anatomen zwar nicht näher nachgewiesen, sondern nur behauptet worden, dass die beiden Arterien, welche bei vielen Vögeln grösstentheils unter den Halswirbeln zum Kopfe ziehen, ungeachtet dieses ihres absonderlichen Verlaufes fern von den Nervi vagi und Venae jugulares den gemeinschaftlichen Carotiden anderer Wirbelthiere entsprechen. Untersuchungen jedoch, die ich deshalb an dem Hühnchen anstellte, haben ergeben, dass jene Behauptung allerdings der Natur gemäss und völlig richtig war. Denn es entstehen bei dem Hühnchen die erwähnten beiden Arterien auf dieselbe Weise, wie bei anderen Wirbelthieren die gemeinschaftlichen Carotiden, auch verlaufen sie bei demselben von dem siebenten Tage der Bebrütung ebenso, wie die gemeinschaftlichen Carotiden bei vielen anderen Wirbelthieren zeitlebens neben dem Nervi vagi und Venae jugulares. Nachher aber biegen sie sich bei einer Zunahme an Länge nach oben so aus, dass sie zwei langgestreckte Bogen bilden, die mit ihrem mittleren Theile zu einer gegenseitigen Berührung gelangen und schmiegen sich alsdann je später auf einer desto längeren Strecke dicht an einander an. Eine weitere Bestätigung dafür, dass diese beiden bei vielen Vögeln vorkommenden Arterien gleichbedeutend den gemeinschaftlichen Carotiden anderer Wirbelthiere sind, gewähren manche Papageien auch nach beendigter Entwickelung ihres Körpers, indem sie einen Uebergang von dem ursprünglichen Lagerungsverhältniss dieser Arterien zu demjenigen, in welchem sich dieselben bei vielen Vögeln späterhin befinden, dadurch darbieten, dass bei ihnen die linke in einer ziemlich geraden Richtung neben dem N. vagus und der V. jugularis ihrer Seite, die rechte aber — mit der jene erstere eine gleiche Dicke und

gleiche Verbreitung in dem Kopfe hat — in einem Bogen zum Theil unter den Halswirbeln nach vorn geht. Nach dem Angeführten kann also die bei einer grossen Zahl von Vögeln vorhandene unpaarige Halsarterie als eine durch partielle Verschmelzung zweier gemeinschaftlichen Carotiden bewirkte Modification dieser Gefässstämme betrachtet werden.

2. Von einigen Anatomen ist die unpaarige stärkste Halsarterie vieler Vögel unter dem Namen der Carotis primaria aufgeführt worden, unter einem Namen also, mit dem auch eine bei manchen Säugethieren, Schuppenechsen, Ringelechsen und Schlangen vorkommende unpaarige, mehr oder weniger lange und in die beiden gemeinschaftlichen Carotiden auslaufende Arterie belegt worden ist. Die erstere und die letztere sind jedoch nicht gleichbedeutend; denn die Art und Weise ihrer Entstehung ist eine sehr verschiedene. Die letztere Arterie wird nämlich dadurch gebildet, dass die beiden gemeinschaftlichen Carotiden, nachdem sie an ihrem Ursprung dicht zusammengerathen waren, dieselbe aus einem anderen Abschnitt des arteriellen Systems (dem Bogen des Aortenstammes oder der rechten Aortenwurzel) gleichsam ausspinnen. Bei der ersteren aber ist eine solche Entstehungsweise deshalb nicht denkbar, weil sie bei manchen Exemplaren von Ardea stellaris und Psittacus sulphureus gewissermassen mit zwei Wurzeln aus den beiden Aa. anonymae entspringt*). Vielmehr wird diese Arterie vieler Vögel, wie schon angegeben worden, mit ziemlicher Gewissheit dadurch gebildet, dass die beiden gemeinschaftlichen Carotiden in ihrer Mitte miteinander verschmelzen und dass, wann dies geschehen ist, der hintere Theil der einen resorbirt wird. Es wird daher für diese Arterie vieler Vögel auch nicht ein Namen beibehalten werden können, der früher schon der angeführten Arterie einiger anderen Wirbelthiere, namentlich der Säugethiere beigelegt worden war. Und deshalb habe ich denn für sie in der erwähnten Abhandlung einen anderen Namen und zwar wegen ihres Verlaufes unter der Wirbelsäule den Namen der Carotis subvertebralis gewählt.

3. Die überaus grosse Aehnlichkeit, die zwischen der unpaarigen Halsarterie vieler Vögel und der unpaarigen Halsarterie der Krokodile in Hinsicht des Ursprunges, der Lagerung und der Verästelung derselben besteht, nöthigen zu der Annahme, dass der Stamm dieses Gefässes auch bei den letzteren Thieren auf eine eben solche Weise, wie bei den ersteren gebildet wird, also durch eine partielle Verschmelzung zweier gemeinschaftlichen Carotiden mit nachfolgender Resorption des hinter der Verschmelzungsstelle

*) Bei dem genannten Papagei fand Meckel einen solchen Fall (System der vergleichenden Anatomie, Theil V, S. 379). Dagegen sah ich diese Arterie bei einem Papagei derselben Art nur einfach von der linken Art. anonyma abgehen.

befindlichen Theils der einen von beiden. Ausserdem aber spricht für eine solche Entstehungsweise dieses Gefässstammes der Krokodile auch noch direct der Umstand, dass ich ihn bei zwei Embryonen der genannten Reptilien habe ausnahmsweise mit zwei Wurzeln von den beiden Aa. anonymae abgehen sehen.

Es wird ihm daher denn auch dieselbe morphologische und physiologische Bedeutung beizulegen sein, wie der unpaarigen Halsarterie vieler Vögel, nämlich die einer Stellvertretung des grösseren Theils von zwei gemeinschaftlichen Carotiden.

4. Wenn nun aber die bei vielen Vögeln und den Krokodilen vorkommende unpaarige starke Halsarterie, die Carotis subvertebralis, aus einer Vereinigung von zwei Arterien, die ihrer Entstehung und sonstigen Verhältnissen nach den gemeinschaftlichen Carotiden anderer Wirbelthiere entsprechen, so werden die beiden Arterien, welche bei ihnen neben den Nn. vagi und Vv. jugulares verlaufen, nicht etwa aus Rücksicht auf ihre Lagerungsverhältnisse gleichfalls für entsprechend den gemeinschaftlichen Carotiden anderer Wirbelthiere gehalten werden können, da diese letztgenannten Gefässe bei anderen Wirbelthieren in keiner grösseren Zahl, als nur in einem Paar vorkommen. Vielmehr werden sie als den Krokodilen und Vögeln ganz eigenthümliche Gefässe zu betrachten sein, da bei anderen Wirbelthieren, so viel bis jetzt bekannt, ausser den gemeinschaftlichen Carotiden keine anderen Arterien dicht neben den Nn. vagi und Vv. jugulares durch den Hals hindurchgehen.

5. Es fragt sich indess, ob diese beiden Blutgefässe der Krokodile, die ich unter dem Namen der Aa. collaterales colli beschrieben habe, mit den angeführten seitlichen Halsarterien der Vögel auch eine gleiche morphologische Bedeutung haben? In Beziehung hierauf wäre folgendes zu bemerken. Von den in Rede stehenden Arterien entspringt die rechte bei den Krokodilen, wie bei allen denjenigen Vögeln, welche eine von der linken A. anonyma ausgehende Carotis subvertebralis besitzen, unmittelbar aus der rechten A. anonyma, die linke aber bei diesen und jenen Thieren bald unmittelbar aus der linken A. anonyma, bald aus dem hintersten Theil der Car. subvertebralis. Vorn hängen beide bei den Krokodilen jedenfalls mit den Aa. inframaxillares, also mit zweien Hauptästen der äusseren Carotiden zusammen. Aber auch in der Klasse der Vögel, deren gemeinschaftliche Carotiden in ihrer Verästelung eine grosse Mannigfaltigkeit darbieten, hängen sie vorn, wenngleich nicht jedenfalls, so doch bei manchen Arten dieser Thiere, wie z. B. bei Ciconia alba, Ardea stellaris, Strix dasypus und Columba livia mit zwei Hauptästen der äusseren Carotiden zusammen, die insofern

den Aa. inframaxillares der Krokodile entsprechen, als sie ebenfalls sich in der Zunge und in verschiedenen unter und zunächst hinter der Zunge gelegenen Körpertheilen verbreiten*). Demnach befinden sich also die Aa. collaterales colli der Krokodile nicht nur in eben solchen Lagerungsverhältnissen, wie die dünnen Halsarterien der Vögel, welche neben den Nn. vagi verlaufen, bei diesen Thieren überhaupt, sondern sind auch an dem hinteren und dem vorderen Ende mit eben solchen anderen Abschnitten des arteriellen Systems verbunden, wie die angeführten Arterien der Vögel, obwohl nicht bei allen, so doch bei manchen Arten derselben. Unter solchen Umständen aber wird man nicht anstehen dürfen, sie für gleichbedeutend mit diesen Gefässen der Vögel anzunehmen. Auch dürfte es deshalb sehr wahrscheinlich sein, dass sie, wie diese Gefässe der Vögel, dadurch gebildet werden, dass vier paarige Arterienzweige, nämlich zwei hintere und zwei vordere, einander entgegenwachsen und zuletzt mit einander verschmelzen. Dass übrigens aber bei den Krokodilen die Aa. collaterales colli im Verhältniss zu ihrer Länge dicker, als die ihnen entsprechenden Arterien der Vögel sind, hat seinen Grund sehr wahrscheinlich in der verhältnissmässig grösseren Dicke des Halses jener Reptilien. Schon früher, als in der Abhandlung über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier habe ich über die morphologischen Bedeutungen der drei Arterien, die bei den Krokodilen durch die Höhle des Halses zum Kopfe ziehen, eine Meinung geäussert, bin aber damals sehr in der Irre gegangen. Ich glaubte nämlich annehmen zu können, dass bei den Krokodilen und denjenigen Vögeln, welche eine unter den Halswirbeln verlaufende unpaarige Arterie besitzen, diese mittlere, der Art. vertebralis (A. collaris) der Schlangen, die beiden seitlichen, die neben den Nervi vagi verlaufen, den gemeinschaftlichen Carotiden der Säugethiere und Schlangen gleichbedeutend sein, dass aber bei denselben die mittlere sich in einem weit höheren Grade als die A. vertebralis der Schlangen entwickelt, in Folge davon die beiden seitlichen in ihrer Entwickelung gehemmt und denselben, nachdem sie mit ihnen in der Nähe des Kopfes eine Verbindung eingegangen war, das Geschäft der Zuführung von Blut zum Kopfe grösstentheils abgenommen habe. Auch glaubte ich damals für solche Vögel, welche zwei grösstentheils dicht neben einander unter den Halswirbeln verlaufende Arterien besitzen, annehmen zu können, dass sich bei ihnen eine der Art. vertebralis der Schlangen entsprechende Arterie nicht nur bis in den Kopf ausgebreitet, sondern auch verdoppelt habe.

*) Bauer, Disquisitiones circa nonnullarum avium systema arteriosum (Berolini 1823) und Barkow in Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie (Jahrg. 1829, Heft 4).

§. 16. Die Arteria subclavia, die aus der Art. anonyma hinter dem inneren unteren Ende des Hackenschlüsselbeins in einiger Entfernung von demselben entspringt, verläuft unter dem vorderen Theil der Lunge schräg nach vorn, oben und aussen, gelangt zu der äusseren oberen Hälfte des erwähnten Knochens und geht dicht hinter demselben unter einem Bogen, dessen Convexität nach oben und vorn gekehrt ist, in die Achselhöhle über. Auf ihrem Wege zu dieser Höhle giebt sie in der Regel drei Aeste ab.

1. Nahe ihrem Ursprunge sendet sie gewöhnlich eine im Verhältniss zu ihr sehr mässig dicke Art. mammaria interna aus (Taf. X, Fig. 1, 4). in welcher Abbildung aber dieselbe nach aussen umgeschlagen dargestellt ist. Dieser Ast begiebt sich zu der hinteren Hälfte des schildförmigen Brustbeintheiles, schickt, hier angelangt, einen Zweig ab, der an dem entsprechenden Seitenrande jenes Theils nach vorn geht, läuft alsdann in einer ähnlichen Weise, wie die gleichnamige Arterie der Säugethiere, an dem schmäleren und längeren Theil des Brustbeins nach hinten, entsendet für die Zwischenräume zwischen den Rippenknorpeln mehrere Zweige, die sich mit ebenso vielen Intercostalarterien zu Bogen vereinigen und geht endlich über dem Brustbeinhorn in den geraden Bauchmuskel über. Mitunter, doch wohl nur selten, haben die Aa. mammariae internae einen anderen Ursprung als den angegebenen. Einen Fall der Art fand ich bei einem Croc. vulgaris, bei dem beide Gefässe mit einem kurzen Stamm aus der rechten A. anonyma entsprangen.

2. Nur ein wenig weiter nach vorn, als den beschriebenen Ast, entsendet die A. subclavia einen sehr viel stärkeren, der sogar erheblich dicker ist, als der über ihn hinausgehende oder vordere Theil dieses Gefässstammes, und der mit dem Namen der Art. vertebralis communis belegt werden kann (Taf. IX, Fig. 1, 7, 7 und Taf. X, Fig. 1, 5). Derselbe windet sich um die untere, äussere und obere Seite der Lunge herum, indem er unter einem Bogen ausserhalb des Brustfellsackes an der inneren Seite einiger Rippen und Zwischenrippenmuskeln zur Wirbelsäule hingeht. Meistens läuft er anfangs schräge über den Körper der zweiten und dritten Brustrippe nach oben und hinten, biegt sich dann hinter der dritten Brustrippe oder schon an der inneren Seite dieser Rippe nach oben um und steigt dann in dem dritten Interstitium intercostale weiter nach oben auf. Ausnahmsweise aber sah ich bei einem Croc. rhombifer die linke A. vertebralis communis nach ihrer Umbiegung, die sich an der inneren Seite der dritten Rippe befand, in dem zweiten Interstitium intercostale weiter nach oben gehen. Zwischen der dritten und vierten, höchst selten (wie bei jenem Exemplar von Croc.

rhombifer linkerseits) zwischen der zweiten und dritten Brustrippe theilt sich dann diese Arterie dicht neben der Wirbelsäule in zwei untergeordnete Aeste, von denen der eine nach vorn, der andere nach hinten geht.

A. Der erstere Ast, der eine etwas grössere Dicke als der letztere hat, ist die Art. vertebralis profunda, die hier auch A. vertebralis anterior genannt werden kann. Derselbe läuft neben der Wirbelsäule zwischen den beiden Schenkeln der drei, oder ausnahmsweise (wie linkerseits bei einem Croc. rhombifer) der zwei vordersten Brustrippen und der sechs hinteren Halsrippen nach vorn, macht auf seinem Wege kleine Schlängelungen, steht mit der Carotis subvertebralis durch die bereits angeführten Anastomosen in Verbindung, wird aber in dem vordersten Theil des Halses sehr dünn und endet an und vor dem Epistropheus in den Muskeln des Nackens, dringt also ebenso wenig, wie die ihr entsprechende Arterie der Vögel, in die Schädelhöhle ein. In der Rumpfhöhle sendet dieser Ast die beiden vordersten Aa. intercostales ihrer Seite ab, in dem Halse aber mehrere verhältnissmässig recht starke Zweige an verschiedene seitliche Halsmuskeln, namentlich an die Mm. splenius colli, intertransversarius levator scapulae, longus colli und den jederseits nur in einfacher Zahl vorkommenden M. scalenus, desgleichen an die Nackenmuskeln und einen Theil der Hautbedeckung des Halses.

B. Der andere oder nach hinten gehende Ast, den man die Art. vertebralis posterior nennen kann, dringt zwischen den Schenkeln der vierten Brustrippe hindurch, läuft dann neben den Körpern des fünften bis achten Brustwirbels unter den Querfortsätzen derselben hinweg, biegt sich hierauf etwas nach unten um, begiebt sich neben dem Körper des neunten Brustwirbels schräg nach unten und hinten und geht endlich dicht hinter die Vereinigungswinkel der beiden Aortenwurzeln in den Stamm der Aorta über. Aus dem sehr flachen Bogen, den dieser Ast bildet, entspringen die dritte bis neunte Art. intercostalis, wogegen die folgenden oder hintersten Intercostalarterien unmittelbar und einzeln für sich aus dem Stamm der Aorta hervorgehen. An seinen Enden ist der beschriebene Arterienbogen ziemlich gleich dick, in seiner Mitte aber dünner, als an den Enden. Darnach zu urtheilen nimmt er das Blut, welches er seinen Intercostalarterien zugeführt hat, theils aus der Art. subclavia, theils aus dem Aortenstamme auf.

Nach dem Angeführten werden also bei den Krokodilen die meisten Aa. intercostales von den Aa. vertebrales anteriores und posteriores ausgesendet. Dagegen entspringen bei ihnen keine Intercostalarterien unmittelbar aus der rechten Aortenwurzel, obwohl bei den Schuppenechsen einige solche Gefässe aus ihr hervorgehen.

3. Ehe die Art. subclavia aus der Rumpfhöhle in die Achselhöhle übergeht, entsendet sie in einiger Entfernung von der Stelle, wo sie die Rumpfhöhle verlässt, noch einen mässig starken Ast, der zwischen dem Muse. scalenus — der jederseits nur in einer einfachen Zahl vorkommt — und dem breiten Muse. levator scapulae in einer ziemlich dicken Lage von Bindegewebe nach vorn geht und sich in diesen Muskeln verbreitet (Taf. IX, Fig. 1, 8, 8).

§. 17. Der Stamm der Aorta setzt sich in die Art. caudalis, ohne durch das Abgeben der Arterien, welche für die Hinterbeine, das Becken und die darin enthaltenen Körpertheile bestimmt sind, bedeutend geschwächt zu sein, so fort, dass diese an ihrem Anfang sehr starke Arterie als seine hintere Hälfte erscheint. Die Aeste, die aus ihm entspringen, sind eine A. mesenterica, drei bis vier Paar Aa. lumbares, mehrere Aa. renales und ein Paar Aa. iliacae.

A. Die Aa. lumbares, deren Zahl sich nach der Zahl der Lendenwirbel richtet, die nicht bei allen Arten der Krokodile gleich ist, sind zum Theil, wie bei den Säugethieren, durch die Psoasmuskeln verdeckt und verbreiten sich hauptsächlich in den Mm. quadrati lumborum. Ausserdem aber entsenden sie auch Zweige für die seitlichen Bauchmuskeln und je eine einen Zweig nach oben für die Rückenmuskeln, der sich wahrscheinlich, wie bei den Säugethieren, zum Theil auch nach dem Rückenmark verbreitet.

B. Die Aa. renales entspringen nicht immer paarweise einander gegenüber: auch ist nicht immer ihre Zahl in der einen Seitenhälfte eine ebenso grosse, wie in der anderen. Ueberhaupt aber ist ihre Zahl bei verschiedenen Exemplaren von Krokodilen eine sehr verschiedene, indem zu einer Niere drei bis sechs solche Arterien hingehen. Desgleichen ist ihre Dicke, selbst bei einem und demselben Exemplar, eine sehr verschiedene. Bald nach ihrem Ursprunge gehen sie in die Nieren über und zwar entweder einfach oder in zwei bis drei Zweige getheilt. Auch pflegt in jeder Seitenhälfte die vorderste von ihnen einen Zweig zu der Nebenniere zu senden; bisweilen aber erhält die Nebenniere einen besonderen Ast von dem Aortenstamm.

C. Die Aa. iliacae, die aus dem Aortenstamme unter dem letzten Lendenwirbel entspringen, sind einzeln betrachtet wenigstens viermal dünner, als die A. caudalis. Jede von ihnen giebt in einer ziemlich grossen Entfernung von ihrem Ursprunge und kurz vorher, ehe sie aus der Leibeshöhle nach aussen hervordringt, zwei ziemlich gleich dicke ansehnliche Zweige ab. Der eine von diesen, der aus der inneren Seite seines Astes hervorgeht, dringt alsbald in das hintere Ende des Bauchfellmuskels, der andere aber,

der jenem gegenüber entspringt, in das hintere Ende des geraden Bauchmuskels derselben Seitenhälfte ein. Die Verbreitung der A. iliaca in dem Hinterbeine selbst, ist in der zweiten Ausgabe von Cuvier's Leçons d'anatomie comparée bereits so hinreichend beschrieben, dass ich dieser Beschreibung derselben nichts Erhebliches hinzuzufügen wüsste.

Die A. caudalis entsendet unter dem zweiten Kreuzbeinwirbel in einer Richtung nach aussen zwei Arterien, die noch etwas dicker, als die Aa. iliacae sind, an dem Beckenausgang mit den Nervi ischiadici zusammentreffen, mit denselben in die Hinterbeine übergehen, sich in den Muskeln, welche an der hinteren Seite der Oberschenkelknochen liegen, verbreiten und daher mit dem Namen der Aa. ischiadicae zu belegen sind. Jede von ihnen giebt an dem Ausgang des Beckens einen starken Zweig ab, der sich in und hinter demselben an verschiedenen Muskeln des Beines und des Schwanzes verbreitet. Hinter den Ursprüngen der Aa. ischiadicae und zwar in einer, nur mässig grossen Entfernung von denselben, sendet die Schwanzarterie zwei Aa. haemorrhoidales aus, von denen eine auf die andere folgt.

§. 18. Die Verdauungswerkzeuge, mit Ausnahme der vorderen Hälfte der Speiseröhre, erhalten das ihnen nöthige Blut zum kleinen Theil aus dem Aortenstamm, zum grösseren aus der linken Aortenwurzel.

1. Der Aortenstamm sendet in einer mässig grossen Entfernung von seinem Anfange und zwar unter dem zwölften oder dreizehnten Wirbel des Rumpfes eine im Verhältniss zu ihm nicht unbeträchtlich dicke Art. mesenterica aus, die durch den breiteren oder überhaupt grösseren mittleren Theil des Gekröses hindurchgeht, in demselben zwei bis drei Reihen von grossen Maschen bildet und sich endlich in dem längeren mittleren Theil des Dünndarms, an den die Maschen der letzten Reihe nach ihrer ganzen Breite dicht angrenzen, mit einer zahllosen Menge von kleinen, aus diesen äussersten Maschen entsprossenen Zweigen verbreitet. Ausser dieser Gekrösarterie kommt bei den Krokodilen keine zweite vor. Wohl aber sendet bei ihnen die Art. caudalis, also die Fortsetzung des Aortenstammes, gleich hinter dem letzten Kreuzbeinwirbel und in einiger Entfernung von den Ursprüngen der Aa. ischiadicae eine A. haemorrhoidalis für das hinterste Viertel des Dickdarms aus. Diese letztere Arterie hat nur eine sehr mässig grosse Dicke und spaltet sich nach einem kurzen Verlauf dicht an dem Dickdarm in zwei ungleich lange Zweige, von denen der längere nach vorn, der viel kürzere, aber nicht viel dünnere nach hinten zur Kloake geht. Noch eine zweite Art. haemorrhoidalis, die ungefähr ebenso dick, wie jene erstere ist, entspringt aus der Art. caudalis etwas weiter nach hinten über der Kloake und verbreitet sich in der häutigen Wandung der Muskulatur und der Moschus-

drüsen der Kloake. Ob aber von ihr auch das Geschlechtsglied Zweige erhält, habe ich nicht ermitteln können.

2. Die linke Aortenwurzel entsendet nicht weit von ihrem Ende, ohne vorher schon irgend welche Aeste abgegeben zu haben, entweder nur einen einzigen, aber im Verhältniss zu ihr bedeutend dickeren Ast, den man mit Rücksicht auf seine Verbreitung als eine Art. coeliaca bezeichnen kann, oder statt desselben zwei dünnere Aeste, von denen der eine beinahe dicht hinter dem anderen entspringt. Der erstere Fall ist allem Anschein nach der gewöhnlichere, ob aber der letztere an gewissen Arten von Krokodilen gebunden ist, oder nur bei einzelnen Exemplaren verschiedener Arten vorkommt, muss ich dahin gestellt sein lassen, weil ich bei meinen Zergliederungen von Krokodilen nicht früh genug darauf geachtet habe*).

A. Die A. oesophagea hat eine mässig grosse Dicke, läuft innerhalb des Rumpfes an der rechten Seite der Speiseröhre eine ziemlich lange Strecke nach vorn und breitet sich mit mehreren Zweigen theils über die obere, theils über die untere Seite der Speiseröhre aus.

B. Die A. gastrica (oder A. gastrica superior), ein beträchtlich dickes Gefäss, wendet sich nach hinten und links, erreicht bald nach ihrem Ursprung die obere Wandung des grossen Magensackes und verbreitet sich über diese ganze Wandung desselben.

C. Die A. gastro-hepatica, (oder A. gastrica inferior), der stärkste von allen Zweigen, die aus dem einen oder den beiden Aesten der linken Aortenwurzel entspringen, geht in einem starken Bogen zwischen der Cardia und dem Anhange des Magens nach unten, links und hinten, zu der unteren Seite des Magensackes, giebt anfänglich einige kleine Zweige an den Anhang des Magens, die Cardia und das Ende der Speiseröhre ab und verbreitet sich dann in der unteren Wandung des Magensackes. Ausserdem aber giebt sie auch, nachdem sie an die untere Seite des Magens gelangt ist, zwei bis vier ziemlich starke Zweige ab, die sich theils in dem linken Bauchfellmuskel verbreiten, theils und hauptsächlich für den linken Leberlappen, in dessen unteren hinteren Rand sie eindringen, bestimmt sind.

D. Die A. duodeno-hepatica, ein ebenfalls starkes Gefäss, theilt sich über dem Magenanhange in mehrere Zweige, die aber in Hinsicht ihrer Anzahl manche Verschiedenheiten darbieten. Einige von ihnen verbreiten sich in der einfachen oder doppelten Schlinge, welche vor dem vordersten Theil des Dünndarms, der einigermassen mit dem Duodenum der Säugethiere verglichen werden kann, gebildet wird. Ein anderer läuft an der linken

*) Nach späteren Untersuchungen ist dies eine blos individuelle Abweichung.

Seite des nächst folgenden Darmstückes in einiger Entfernung von dem Gekröse eine ziemlich lange Strecke nach hinten. Zwei bis drei andere gehen nach hinten zu dem rechten Rande des Magensackes, an dem sie alsdann nach hinten laufend sich verbreiten; doch kommt statt dieser letzteren mitunter ein besonderer Zweig der A. coeliaca vor. Noch ein anderer Zweig geht nach vorn, verbreitet sich zum Theil in dem rechten Bauchfellmuskel und der Gallenblase und dringt darauf mit zwei oder vier Nebenzweigen in den unteren hinteren Rand des rechten Leberlappens. Bisweilen aber kommen statt dieses einen vorderen Zweiges vier bis fünf dünnere vor, von denen sich der eine an der Gallenblase verbreitet, die übrigen in dem rechten Leberlappen eindringen, nachdem sie einige Seitenzweige an den rechten Bauchfellmuskel abgegeben haben.

E. Die A. jejunalis, ein ziemlich starker Zweig, der einige Seitenzweige in die gleich auf den Magen folgende einfache oder doppelte Schlinge des Dünndarms abgiebt, dann aber an dem nächstfolgenden Theil des Dünndarms in dem schmäleren vorderen Theil des Gekröses eine ziemlich lange Strecke nach hinten läuft, an diesen Theil des Darms mehrere kleine Seitenzweige abgiebt und sich endlich mit der A. mesenterica verbindet, die bei den Krokodilen nur in einfacher Zahl vorkommt und auch nur eine mässig grosse Verbreitung hat.

F. Die A. splenico-intestinalis, ein langes Gefäss, das ungefähr so dick ist, wie die A. gastrica, verläuft über der A. jejunalis beinahe dicht unter dem Rücken in dem schmäleren vorderen Theil des Gekröses nach hinten zu der Milz, dringt in das vordere Ende dieses Organs hinein und aus dem hinteren Ende desselben, wie schon Cuvier angegeben hat, heraus, geht dann in dem breiteren Theil des Gekröses, indem sie sich vom Rücken mehr entfernt, links von der A. mesenterica weiter nach hinten und theilt sich endlich in dem Gekröse in drei bis fünf Zweige, die sich in einer Reihe hinter einander zu dem hinteren Theil des Dünndarms und dem Dickdarm begeben. Indem sie durch die Milz hindurchgeht, giebt sie nach verschiedenen Seiten viele kleine Zweige ab, die sich durch dieses Organ verbreiten und verliert darin nur wenig an Dicke. Ihre sich zu dem Darm begebenden Zweige bilden in dem Gekröse mehrere grosse Maschen, die bis dicht an den Darm heranreichen, mit den Maschen der A. mesenterica zusammenhängen und das Netzwerk, welches von jener Arterie dargestellt wird, erheblich verlängern. An dem Darm gehen also die A. jejunalis, A. mesenterica und A. splenico-intesinalis in einander völlig über.

Die Theilung des einen oder der beiden Aeste, welche bei den Krokodilen die linke Aortenwurzel aussendet, zeigt mancherlei Verschiedenheiten

Ich will daher nur angeben, wie ich sie bei einem Allig. palpebrosus und einem Croc. rhombifer gefunden habe. Bei dem ersteren, bei dem an der linken Aortenwurzel nur ein einziger Ast vorkam, sendete dieser, nachdem er eine mässig lange Strecke verlaufen war, kurz hintereinander die A. oesophagea, A. gastrica, A. splenico-intestinalis und A. jejunalis aus und theilte sich darauf in die A. gastro-hepatica und A. duodeno-hepatica. Bei dem Crocodilus rhombifer aber, bei dem von der linken Aortenwurzel zwei Aeste abgingen, sendete der vordere zuerst die A. oesophagea ab und theilte sich dann in die A. gastro-hepatica, A. duodeno-hepatica und A. jejunalis; der hintere Ast, der etwas dünner als der vordere war, theilte sich bald nach seinem Ursprunge in die A. gastrica und A. splenico-intestinalis.

§. 19. Die Arteria-omphalo mesenterica, ein Ast der Art. mesenterica, theilte sich bei allen Embryonen und auch bei denjenigen jungen Exemplaren der Krokodile, welche in ihrer Leibeshöhle noch einen Dottersack und Dotter enthielten, ebenso, wie bei den Schildkröten, in zwei gleich weite und gleich lange Aeste, die auf ihrem Wege zu dem Dottersack das Ende der mit diesem Sack zusammenhängenden Darmschlinge in solcher Art zwischen sich nahmen, als wäre es zwischen den Zinken einer Gabel eingeklemmt worden (Taf. I, Fig. 3, 8, 8 und Fig. 4, 2). Bei den jüngsten Embryonen theilte sie sich in die beiden Aeste nahe ihrem Ursprunge und war bis zu dem Theilungswinkel wenigstens ebenso dick, wie der Darm. Bei den älteren, jedoch nicht reifen Embryonen war sie vor ihrem Theilungswinkel schon etwas dünner, als der Darm, hingegen sowohl absolut als auch verhältnissmässig zu dem ganzen Körper viel länger, als bei den jüngsten Embryonen.

Die beiden Arteriae umbilicales hatten bei den zwei jüngsten Embryonen kaum eine halb so grosse Dicke, als die beiden Aeste der Nabelgekrös-Arterie (Taf. I, Fig. 3, 9 und Fig. 4, 3, 3). Dagegen waren sie bei älteren Embryonen ungefähr ebenso dick, wie jene Arterie, welche dem Dottersack Blut zuführt, vor der Theilung in ihre beiden Aeste.

Bei einem Embryo von Gav. gangeticus habe ich mich völlig überzeugt, dass die Art. mesenterica, nachdem sie durch das Gekröse eine ansehnlich grosse Strecke verlaufen ist und mehrere dünne Zweige für den Darm abgegeben hat, sich an den Anfang der Schlinge, an welcher der Dottersack hängt, gabelförmig spaltet und mit ihren beiden Aesten, die ein Paar Aa. omphalo-mesenterica darstellen, einen Theil des Gekröses und den Dünndarm umfasst.

Zwei Venae omphalo-mesenterica verliefen, wie ich nach vielen gemachten Querschnitten sah, dicht neben gleichnamigen Venen und vereinigten sich dann zu der Vena mesenterica.

§. 20. Ueber das Venensystem der Krokodilembryonen kann ich nur einige wenige Bemerkungen geben.

Eine Lungenvene war bei den zwei jüngsten Embryonen zwar vorhanden, doch war ihr Stamm noch äusserst kurz und jeder von ihren beiden Aesten sehr dünn. Bei den älteren Embryonen hatten ihre Aeste schon eine viel grössere Weite, ihr Stamm aber noch immer nur eine geringe Länge. Die Nabelgekrösvene (Taf. I, Fig. 3, 7) verlief bei allen Embryonen, vom Dottersacke herkommend, in der mit diesem Sacke zusammenhängenden Schlinge des Dünndarms neben dem linken Ast der gleichnamigen Arterie, war nicht viel dicker, als jeder von diesen Arterienästen und schloss sich sehr nahe der Pfortader an die Gekrösvene an. Der Stamm der Nabelvene (Taf. I, Fig. 4, 4) war bei den jüngsten Embryonen nicht völlig so dick, wie der Stamm der Nabelgekrösvene. Bei den übrigen aber, die in ihrer Entwickelung schon viel weiter vorgeschritten waren, also von ihrem Dotter schon einen viel grösseren Theil verzehrt haben mussten, war diese Vene weiter, als jene. Nachdem die Nabelvene von der Allantois kommend durch die Nabelöffnung in die Rumpfhöhle gelangt war, verlief sie von da aus bei denjenigen Embryonen, deren Dottersack noch ausserhalb der Rumpfhöhle lag, auf der Bauchwand in der Mittelebene des Körpers geradesweges zur Leber hin; bei dem Embryo des Gavials aber, sowie auch bei dem Embryo von Allig. Cynocephalus verlief sie anfangs in dem bei ihnen vorhandenen grossen Bruchsack an der linken Seite des Dottersackes, dann in der Mittelebene des Körpers dicht auf der Bauchwand der Leibeshöhle. Zur Leber gelangt ging sie sowohl bei allen Embryonen, als auch bei sehr jungen Exemplaren an der oberen (der concaven) Seite dieses Organs in der Furche zwischen den beiden Lappen desselben weiter nach vorn fort und senkte sich endlich, wie bei den Säugethieren, in einer grösseren oder geringeren Entfernung von dem Stamm der Pfortader in den linken Ast dieses Gefässes ein. Das angegebene Verhältniss der Nabelvene zur Pfortader dürfte insofern wohl merkwürdig sein, als nicht blos bei den Vögeln, sondern auch bei den Schildkröten diese Vene an der unteren (der convexen) Seite der Leber verläuft und in die Hohlvene übergeht. Einen Ductus venosus Arantii konnte ich bei den Krokodilen, wie sehr ich darnach auch suchte, nicht auffinden, sondern überzeugte mich vielmehr, dass bei ihnen ein solcher fehlt. Da indess bei älteren Embryonen an der Stelle, wo die Nabelvene in den linken Ast der Pfortader übergeht, die Substanz der Leber nur eine schmale Brücke zwischen den beiden Lappen dieses Eingeweides bildet, so ersetzt ein Zweig des angeführten Astes der Pfortader, der eine kurze, durch die Substanz jener Brücke hindurchgehende Anastomose

zwischen der Pfortader und dem Ende der weiten Vena hepatica des linken Leberlappens darstellt, den fehlenden Ductus venosus. Derjenige Theil der Nabelvene, welcher auf der Bauchwand vom Nabel bis zur Leber verläuft, wandelt sich bei den Krokodilen, wie bei den Säugethieren, in einen dichten Strang um, den man noch lange nach dem Ende des Fruchtlebens unter der Gestalt eines Fadens an der inneren Seite der Bauchwand auffinden kann. Die Verwachsung dieses Theiles aber beginnt am Nabel, wie ich bei einem sehr jungen Exemplar von Alligator Cynocephalus gesehen habe, bei dem sich die Vene nur erst in einer kleinen Strecke verschlossen hatte und schreitet von da aus immer weiter nach vorn vor. Die Venae epigastricae internae liessen sich neben der Nabelvene bei den Embryonen mit Ausnahme der beiden jüngsten schon sehr deutlich erkennen und lagen bei denjenigen, bei welchen gleichsam ein Bruchsack vorkam, zu beiden Seiten und in geringerer Entfernung von der Basis dieses Sackes. Unter den genannten Venen der Krokodile verstehe ich zwei Gefässe, die hinten im Becken beginnen, hier, wie ich bei etliche Fuss langen Exemplaren gesehen habe, mit den Venae renales advehentes zusammenhängen, zwischen dem Bauchfell und den Peritonealmuskeln etwas convergirend nach vorn laufen, in einiger Entfernung von der Mittelebene des Körpers also bei den Embryonen auch in einiger Entfernung von der Nabelvene in der Substanz der beiden Leberlappen ganz nahe dem hinteren Rande derselben, oder auch in diesen Rand selbst eindringen und der Leber ähnlicherweise, wie bei den Schildkröten, aus dem Schwanz, dem Becken und den Bauchfellmuskeln Blut zuführen. Zu der Nabelvene stehen sie in gar keiner Beziehung. Auffallend ist es daher, dass bei den eigentlichen Eidechsen statt jener Venae epigastricae der Krokodile auf der Bauchwand, eine unpaarige Vene vorkommt, die im Becken mit zwei Aesten beginnt, von da aus in der Mittelebene des Körpers zu der Leber hingeht, an diesem Eingeweide durch Vereinigung mit der Gekrösvene die Pfortader bildet und der Leber aus dem Becken und den Bauchmuskeln eine beträchtliche Menge von Blut zuführt*). Ganz unwahrscheinlich ist es jedoch, dass bei den Eidechsen der Stamm dieser Vene, der wegsam gebliebene und weiter gewordene Ueberrest der V. umbilicalis sein sollte, an die sich während des Fruchtlebens ein Paar aus dem Becken kommende Venen angeschlossen hätten. Die Venae renales advehentes liessen sich bei dem sehr jungen Embryo von Allig. Lucius auf den Wolff'schen Körpern, auf denen sie neben den Eierleitern ihren Verlauf machten, nur

*) Im Becken nimmt diese Vene aus der Wurzel des Schwanzes, den Hinterbeinen, den Nieren und der Beckenwandung Blut auf.

sehr undeutlich erkennen. Die Venae renales revehentes, die an der concaven Seite der Wolff'schen Körper entsprangen und diese ungefähr an deren Mitte verliessen, bildeten die Wurzeln der ziemlich dicken, aber nur mässig langen hinteren Hohlvene, die bei den Krokodilen nicht an der Leber nach vorn läuft, sondern durch den ganzen rechten Lappen dieses Organs, in dessen Spitze sie eindringt, hindurchläuft. Durch die Vereinigung der zuletzt genannten Vene und der beiden vorderen Hohlvenen war ein sehr kurzer und mässig weiter Kanal gebildet worden, der in die rechte Vorkammer überging.

§. 21. Der Stamm der Lungenarterie spaltet sich bei den Krokodilen in seine zwei Aeste gleich nachdem er durch den Herzbeutel hindurchgedrungen ist. Beide Aeste waren bei den zwei jüngsten Embryonen sowohl im Verhältniss zu dem Umfange der noch sehr kleinen Lungen, die sich noch völlig hinter denselben befanden, als auch im Verhältniss zu ihrer eigenen Länge bedeutend dick und besassen allenthalben eine ziemlich gleiche Dicke. Gelagert waren sie dicht hinter den aufsteigenden und bogenförmig nach hinten gekrümmten Theilen der beiden Aortenwurzeln, bildeten zwei mit diesen Theilen correspondirende Bogen, hatten mit denselben auch eine gleiche Dicke und gingen in die nach hinten verlaufenden oder absteigenden Theile der Aortenwurzeln über. Diese letzteren Theile der Aortenwurzeln waren übrigens hinter den Stellen, wo sie die beiden bogenförmigen Aeste der Lungenarterie aufgenommen hatten, erheblich dicker, dagegen etwas kürzer, als die aufsteigenden Theile der Aortenwurzeln (Taf. I, Fig. 3, 4 und Fig. 10 *c*). Eigentlich also begann eine jede Aortenwurzel doppelt aus dem Herzen. Ungefähr aus der Mitte eines jeden Astes der Lungenarterie ging ein ganz einfacher, verhältnissmässig sehr dünner und auch nur kurzer Zweig hervor, der nach hinten seine Richtung nahm und in die Lunge seiner Seitenhälfte eindrang (Taf. I, Fig. 10 *a*). Die Lungen hatten also aus der Arteria pulmonalis nur erst sehr wenig Blut erhalten können, sondern es hatte der bei weitem grösste Theil des Blutes, welches in diese Arterie hineingeströmt war, in die Aortenwurzel übergehen müssen. Bei den älteren, aber noch nicht reifen Embryonen war der Zweig, welcher aus jedem der zur Lungenarterie gehörigen Gefässbogen in eine Lunge überging, zwar viel weiter geworden, doch erschien er im Verhältniss zu diesen gleichfalls weiter gewordenen Gefässbogen immer noch sehr dünn, nämlich ungefähr nur halb so dick als derselbe. Von den Bogen selbst waren die beiden Hälften, welche diesseits und jenseits des Ursprunges des angegebenen Zweiges lagen, bei einigen von den älteren Embryonen noch ziemlich gleich weit; bei dem Embryo des Gavials aber war diejenige Hälfte, welche sich zwischen dem

Ursprunge jenes Zweiges und dem Uebergange des Bogens in die Aorte seiner Seite befand, merklich dünner als die andere Hälfte. Noch mehr war dies der Fall bei den reifen Embryonen von Croc. acutus und Allig. Cynocephalus, bei denen dafür aber der Zweig eines jeden solchen Bogens noch dicker, als bei dem Embryo des Gavials gefunden wurde. Bei jungen Krokodilen, welche ihren Austritt aus dem Ei nur eine kurze Zeit überlebt hatten, war der angeführte Zweig beinahe ebenso dick, wie diejenige Hälfte des Bogens, welche sich zwischen diesem Zweige und dem Stamm der Lungenarterie befand; dagegen war diejenige Hälfte des Bogens, welche zwischen dem Zweig und dem Uebergang des Bogens in die Aorta lag, sehr viel dünner und stellte sich als einen Ductus arteriosus Botalli dar. Demnach wird also bei den Krokodilen die eine Hälfte eines jeden der beiden Bogen zu einem Theil eines Astes der Lungenarterie, die andere zu einem Ductus arteriosus. Es sind dies aber Verhältnisse, die den Krokodilen gemeinschaftlich mit den Eidechsen und Schildkröten zukommen, bei denen sich ebenfalls zwei mit der Lungenarterie zusammenhängende Botallische Gänge bilden. Während der Zweig, den ein jeder von den beiden angegebenen Gefässbogen zu der Lunge seiner Seite ausgesendet hat, an Weite immer mehr zunimmt, verlängert sich diejenige Hälfte dieses Gefässbogens, welche zu einem Botallischen Gange wird, nicht unbedeutend; dagegen verlängert sich die andere, oder die dem Stamm der Lungenarterie zunächst gelegene Hälfte des Gefässbogens nur sehr wenig und wird, obgleich nicht wirklich, so doch scheinbar immer kürzer. In Folge davon stellt sich dann allmälig ein solches Verhältniss heraus, dass am Ende des Fruchtlebens die Botallischen Gänge sehr nahe dem Stamm der Lungenarterie von den beiden Aesten derselben abgehen. Nach dem Fruchtleben lassen sich bei den Krokodilen die Botallischen Gänge noch ziemlich lange, obwohl nur als dichte und dünne Stränge auffinden, späterhin aber verschwinden sie spurlos. Bei Exemplaren dieser Thiere, von drei Fuss Länge und darüber, habe ich von ihnen keine Spur mehr auffinden können.

§. 22. Die Untersuchungen, welche von mir über das venöse System bei älteren Krokodilen angestellt worden sind, haben hauptsächlich Nachstehendes ergeben.

1. Die Körpervenen der Krokodile vereinigen sich zu drei einander entgegenkommenden Stämmen, nämlich zu einer hinteren Hohlvene und zwei paarigen vorderen Hohlvenen. Diese drei Stämme gehen aber nicht wie bei den erwachsenen Vögeln und denjenigen Säugethieren, welche zeitlebens ebenso viele Hohlvenen besitzen, getrennt von einander in die rechte Vorkammer des Herzens über, sondern vereinigen sich über dem Herzen

mit einander und schliessen sich mittelst eines ihnen gemeinschaftlichen kurzen und weiten Ganges, der die Form eines Trichters hat, an die rechte Vorkammer an*). Demnach kommt bei den Krokodilen an diesen grossen Venen ein Verhältniss bleibend vor, das bei den Vögeln und den meisten Säugethieren nur als ein vorübergehendes gefunden wird. Der zwischen der Leber und dem Herzen befindliche Abschnitt der hinteren Hohlvene ist bedeutend weiter, als die beiden anderen genannten Venenstämme in der Gegend des Herzens. Deshalb aber und weil er auch geradesweges nach vorn verläuft, hat es den Anschein, als wenn er die beiden vorderen Hohlvenen, die von den Seiten herkommen, in sich aufnähme. Seine Weite ist ebenso bedeutend, wie bei manchen tauchenden Wasservögeln, doch wird er darin von dem gleichen Theil der hinteren Hohlvene einiger anderen Wasservögel, wie z. B. des Colymbus arcticus, der Alca Torda und der Anas glacialis um Vieles noch übertroffen.

2. Von den Stämmen der vorderen Hohlvene ist der linke etwas länger, als der rechte und hat innerhalb des Herzbeutels eine quere Richtung, indem er, wie bei anderen Reptilien, den Vögeln und denjenigen Säugethieren, welche ebenfalls zwei vordere Hohlvenen besitzen, über dem Herzen auf der Grenze der linken Kammer und linken Vorkammer desselben verläuft, um zu der rechten Vorkammer hinzugelangen.

Eine jede vordere Hohlvene sendet zuvörderst eine V. vertebralis communis und eine V. mammaria interna aus und theilt sich demnächst hinter dem Hakenschlüsselbein, aber noch in einiger Entfernung von demselben, in eine V. jugularis interna und eine V. subclavia, welche letztere die Art. subclavia begleitet und ausser anderen Aesten auch eine V. jugularis externa aussendet. Die V. jugularis interna erscheint als eine gerade Fortsetzung ihrer Hohlvene, die V. subclavia aber läuft anfangs nach vorn, oben und aussen und giebt dann unter rechten Winkeln die V. jugularis externa ab.

3. Die V. jugularis interna verläuft zur Seite der Speiseröhre nach vorn, wird begleitet von dem N. vagus und der Art. collateralis colli und ist verdeckt von dem hinteren Bauche des M. sternomastoideus und dem breiten M. sternohyoideus. Von dem Brustbein sendet sie in einiger Entfernung von demselben einen Zweig aus, der dicht neben der Luftröhre nach vorn läuft, dieser angehört und sich auch in dem Kehlkopfe und dem Schlundkopfe verbreitet. Darauf sendet sie verschiedene kleinere Zweige für die Speiseröhre aus, ferner einige Zweige für die Mm. pterygoidei, die V. lin-

*) Die von Hentz und Harlan (am angeführten Orte, S. 351) gemachte Angabe, dass bei Allig. Lucius die linke vordere Hohlvene für sich allein in die rechte Vorkammer des Herzens übergeht, habe ich nicht bestätigt gefunden.

gualis und einen Verbindungszweig nach dem Kiefergelenk für die V. facialis, die ein Zweig der V. jugularis externa ist. Nach Abgabe dieser Zweige ist sie sehr dünn geworden und geht nun neben dem N. vagus in die Schädelhöhle über.

4. Die V. jugularis externa, die jederseits nur in einem einzigen Stamm besteht, ist ungefähr ebenso weit, wie die V. jugularis interna, liegt zwischen der Hautbedeckung und den Halsmuskeln, doch näher der oberen, als der unteren Seite des Halses, läuft nach dem Hinterkopfe hin und giebt unterweges viele Zweige an die Hautbedeckung und die seitlichen und oberen Muskeln des Halses ab. Vorn läuft sie, bedeckt von dem Musc. apertor maxillae (M. digastricus) an dem Haken des Unterkiefers vorbei zur inneren Seite des Kiefergelenkes und theilt sich an demselben in zwei starke Endäste.

A. Der stärkste von diesen beiden, den man mit dem Namen der V. facialis belegen kann, geht in Begleitung der Art. facialis dicht vor dem Kiefergelenk, an der nach unten und vorn gekehrten Seite des Quadratbeins quer nach aussen, sendet auf diesem Wege einige dünne Zweige für die Mm. pterygoidei aus und theilt sich in die V. dentalis inferior und V. dentalis superior.

a. Die V. dentalis inferior verläuft neben der gleichnamigen Arterie und verbreitet sich auch in ähnlicher Weise wie diese.

b. Die V. dentalis superior verläuft ebenfalls neben der gleichnamigen Arterie und verbreitet sich in einer ähnlichen Weise wie dieselbe. Ausserdem aber sendet sie hinter dem Os. orbitale einen starken Zweig aus, der sich um dieses Knochenstück nach aussen und vorn herumschlägt, sich zu der Augenhöhle begiebt und in derselben weit ausbreitet.

B. Der andere Endast der V. jugularis interna ist sehr viel kürzer, als der bereits beschriebene und begiebt sich zu dem Gehirn hin. Es geht derselbe in einem Bogen von dem Kiefergelenk nach oben und innen zu dem Hinterhauptloche, sendet auf seinem Wege dorthin einige Zweige an den M. apertor maxillae und verschiedene Nackenmuskeln ab, dringt unter den Nackenmuskeln seitwärts zwischen dem Hinterkopfe und dem oberen Bogen des Atlas nach der Medulla oblongata vor und geht endlich in einen bogenförmigen Plexus über, der innerhalb der Schädelhöhle das Hinterhauptloch von oben umgiebt.

5. In geringer Entfernung von dem Kopfe, nämlich dicht vor der Insertion des Musc. sternomastoideus an die Rippe des zweiten Halswirbels, stehen die V. jugularis interna und die V. jugularis externa durch eine Anastomose, die fast ebenso weit wie eine jede von ihnen ist, in einem Zusammenhange. Eine zweite Anastomose befindet sich zwischen ihnen weiter nach

vorn und zwar in der Gegend, wo sich die V. jugularis externa an dem Kiefergelenk in ihre beiden Endäste theilt. Diese letztere bildet einen mässig langen mit der Convexität nach unten und vorn gekehrten Bogen, der die V. facialis, also den einen von den beiden Endästen der V. jugularis externa, mit der V. jugularis interna verbindet.

6. Die V. subclavia geht in einem Bogen nach aussen, indem sie um das Hakenschlüsselbein sich vorn herumschlägt und sendet, wenn sie aus der Rumpfhöhle hervorgetreten ist, die V. jugularis externa ab.

7. Die V. mammaria interna, ein Ast des vorderen Hohlvenenstammes ihrer Seite, verläuft nicht gedoppelt, sondern nur einfach neben der gleichnamigen Arterie nach unten und hinten, erreicht die hintere Hälfte des schildförmigen Theiles (oder Handgriffes) des Brustbeins, sendet an dem entsprechenden Seitenrande dieses Theiles einen Zweig nach vorn und läuft darauf an dem schmäleren Theil des Brustbeins nach hinten.

8. Die V. vertebralis communis geht in einiger Entfernung von der vorigen aus dem vorderen Hohlvenenstamm derselben Seitenhälfte als dessen erster Ast hervor, ist beinahe ebenso dick, wie die V. subclavia und kann also eine bedeutende Menge von Blut nach der vorderen Hohlvene hinführen. Sie steigt mit einer ihr entsprechenden und gleichnamigen Arterie an der inneren Fläche der Seitenwand des Rumpfes nach aussen von der Lunge in die Höhe, indem sie zuerst schräge über die Körper der zweiten und dritten Brustrippe hinweggeht, dann sich hinter der dritten Brustrippe nach oben umbiegt und darauf in dem dritten Interstitium intercostale weiter nach oben läuft. Zuletzt erreicht sie die Wirbelsäule und theilt sich neben dieser in dem erwähnten Rippenzwischenraum in zwei Zweige, von denen der eine nach vorn, der andere nach hinten geht.

A. Der vordere Zweig, welcher der V. vertebralis profunda oder anterior anderer Wirbelthiere entspricht, läuft mit der A. vertebralis anterior zwischen den Wurzeln der drei vorderen Brustrippen und der sechs hinteren Halsrippen hindurch, giebt die drei vordersten Vv. intercostales ab, sendet auch im Halse zwischen je zwei Rippen einen Zweig nach aussen in die Nackenmuskeln und die seitlichen Halsmuskeln, desgleichen wahrscheinlich Zweige nach innen zu dem Rückenmark und dessen Häuten und verliert sich endlich, sehr dünn geworden, in der Gegend des Hinterhauptloches.

B. Der hintere Zweig, den man die V. vertebralis posterior nennen kann, geht mit einer ihm entsprechenden Arterie zwischen den Wurzeln der vierten Brustrippe hindurch und dringt gleich hinter dieser Rippe, nachdem er die vierte V. intercostalis abgesendet hat, in den Kanal des Rückgrats, um sich mit den Venae spinales zu verbinden. Seine Länge ist also nur

eine geringe. Dagegen ist er beträchtlich dick, obgleich etwas weniger, als der vordere Zweig der V. vertebralis communis und vermag also aus dem Kanal des Rückgrats eine beträchtliche Menge von Blut fortzuführen.

9. Zwischen dem zehnten bis zwölften Brustwirbel gehen durch die Foramina intervertebralia, welche sich zwischen diesen Wirbelbeinen befinden, jederseits zwei Venen aus dem Kanal des Rückgrats hervor, die darauf an der äusseren Fläche des Bauchfellmuskels herunterlaufen und in einen Venenstamm derselben Seitenhälfte übergehen, der an der inneren Fläche des genannten Muskels seinen Verlauf macht, sich von der V. caudalis zu der Leber begiebt und die V. epigastrica interna heissen kann (Nr. 14). Die angegebenen absteigenden Venen, die mit dem Namen der Vv. vertebrales postremae belegt werden könnten, sind ziemlich weit und vermögen daher zusammengenommen eine beträchtliche Menge von Blut aus dem Kanal des Rückgrats, in dem sie mit den Spinalvenen zusammenhängen, fortzuführen. Doch sind sie einzeln betrachtet enger, als die V. vertebralis posterior. Jederseits stehen sie mit der elften und zwölften Intercostalvene in einem solchen Zusammenhange, dass diese als Zweige von ihnen erscheinen. Auch stehen sie in jeder Seitenhälfte durch eine ziemlich weite longitudinelle Anastomose, die an der inneren Fläche der Rückenwand dicht neben der Wirbelsäule liegt, unter einander selbst in Verbindung.

10. Die fünfte und die fünf folgenden Intercostalvenen einer jeden Seitenhälfte sind durch eine einfache Reihe longitudineller Anastomosen, die neben den Körpern mehrerer Wirbelbeine unter den Querfortsätzen derselben verlaufen, sowohl unter einander selbst, als auch mit der V. vertebralis posterior und den Vv. vertebrales postremae derselben Seitenhälfte verbunden. Die Dicke dieser Anastomosen ist zwar sehr verschieden, doch haben sie meistens sämmtlich eine viel geringere Dicke, als die bezeichneten und durch sie verbundenen Intercostalvenen. Bei denjenigen Exemplaren von Krokodilen, bei welchen dies der Fall ist, muss daher durch die fünfte bis zehnte Intercostalvene eine grössere Menge von Blut den Spinalvenen, als durch jene ihre Anastomosen, den Vertebralvenen zugeführt werden. Ausnahmsweise aber fand ich bei einem Exemplar von Allig. Lucius jederseits die Anastomosen, welche die achte, neunte und zehnte Intercostalvene unter einander und mit den Vv. vertebrales postremae verbunden, weiter als die genannten Intercostalvenen und von einem solchen Verhalten, dass sie einen ansehnlich dicken Zweig der vorderen von den beiden Vv. vertebrales postremae darstellten.

11. Wie bei den Säugethieren, kommen auch bei den Krokodilen Venae lumbares transversae vor. Dieselben sind noch etwas dicker, als die meisten

Intercostalvenen und haben auch eine ziemlich grosse Länge. Nahe der Wirbelsäule hängen sie durch Anastomosen, die unter den Querfortsätzen der Lendenwirbel nach der Länge des Leibes verlaufen und zum Theil zarte Geflechte bilden, sowohl unter einander als auch mit dem hintersten Paar der Intercostalvenen zusammen. Ausserdem stehen sie der Mehrzahl nach durch mässig lange und mässig weite Anastomosen, die in der Nähe der Wirbelsäule von ihnen abgehen, mit den beiden Aesten der hinteren Hohlvene (den sogenannten Venae renales revehentes) das hinterste Paar aber mit den Venae renales advehentes in Verbindung.

12. An dem Rumpfe kommt jederseits wie bei den Schlangen eine Reihe von Hautvenen vor, die in einer mässig grossen Entfernung von der Wirbelsäule durch die Muskeln hervordringen und sich in einen aufsteigenden und einen absteigenden Zweig theilen, welche sich dann unter Endzweige und in der Hautbedeckung stark ausbreiten. Die zwei oder drei vordersten sind Zweige einer langen und starken V. thoracica, die von der V. axillaris abgeht und grossentheils vom Musc. pectoralis major bedeckt ist. Die nächst folgenden sind Zweige ebenso vieler Intercostalvenen, die hintersten aber Zweige von Lumbalvenen und Venen des Beckens.

13. Die V. caudalis verläuft, wie bei den Fischen und Wallen, durch die unteren Bogen der Schwanzwirbel und ist vorn bedeutend dick. Nachdem sie aus dem vordersten unteren Wirbelbogen hervorgedrungen ist, spaltet sie sich alsbald unter einem spitzen Winkel in zwei seitliche Aeste, die divergirend nach vorn und oben so aufsteigen, dass sie über der Kloake und unter den Kreuzbeinwirbeln zu liegen kommen. Ein jeder von diesen Aesten der Vena cruralis spaltet sich ganz in der Nähe des hinteren Endes der Nieren in zwei an Weite ungleiche Endäste. Der dünnere ist die V. renalis advehens, der andere der Anfang einer Vene, die ich V. epigastrica interna nennen will.

14. Die beiden Venae epigastricae internae sind zwei sehr starke Gefässe, die im Becken beginnen, zwischen dem Bauchfell und den Bauchfellmuskeln unterhalb des Darmkanals, aber in ziemlich grosser Entfernung von einander, nach vorn verlaufen und getrennt von einander zur Leber gehen*). Wie schon angeführt, entspringt eine jede aus einem der beiden Aeste, in welche sich die V. caudalis noch vorn theilt. Ausserdem aber tragen zu dem Ursprunge derselben auch noch einige kleine und dünne Zweige bei, die aus der Haut und den Muskeln der unteren und der seitlichen Wandungen

*) Bei Croc. rhombifer war die rechte halb so dick als die linke; bei Allig. palpebrosus beide gleich dick: bei einer Injection in die linke ging die Injectionsmasse auch in die rechte, in die Pfortader, in die Venen des Darms und in die hintere Hohlvene über. Der Verfasser.

des Beckens Blut fortführen. Unterwegs nimmt eine jede mehrere im Allgemeinen quer verlaufende Zweige auf, die an der äusseren Fläche des entsprechenden Bauchfellmuskels liegen, beinahe bis zum Rücken aufsteigen und vielfach unter einander so verbunden sind, dass sie ein weitmaschiges Netzwerk zusammensetzen, desgleichen etliche kleine unter der Leber liegende Zweige, die beinahe bis zum Herzbeutel hinreichen. Auch stehen mit einer jeden, besonders aber mit der linken, einige ziemlich starke Venenzweige in Verbindung, die von der unteren Seite des Magens herkommen, an der sie ein starkes venöses Geflecht zusammensetzen*). Es erhält also die Leber der Krokodile auch Blut aus dem Schwanze, dem Becken und der Bauchwandung, desgleichen (nach Nro. 9) aus dem Kanal des Rückgrats, und zwar durch eine Verbindung zwischen den Vv. epigastrica internae und den Spinalvenen. Die Vereinigung der Vv. epigastrica internae mit der Leber bietet einige Verschiedenheiten dar. So weit meine Wahrnehmungen reichen, welche ich in Beziehung darauf an mehreren Krokodilen gemacht habe, geht in der Regel ein jeder von diesen Venenstämmen ungetheilt in den unteren hinteren Rand des Leberlappens seiner Seitenhälfte über, jedoch entweder mehr oder weniger weit entfernt von der Ecke, die der Leberlappen nach aussen und hinten bildet und verzweigt sich dann in der Substanz desselben. Bei einem Allig. punctulatus aber, desgleichen bei Croc. rhombifer fand ich den Venenstamm der rechten Seitenhälfte vorn in zwei mässig lange Aeste gespalten, die in einiger Entfernung von einander in den rechten Leberlappen übergingen. Ferner sah ich einmal bei einem injicirten Allig. Lucius den linken in Rede stehenden Venenstamm ausnahmsweise nicht in die Substanz des einen Leberlappens, sondern in die Pfortader übergehen. Nicolai aber giebt an, dass die starke Vene, welche bei den Krokodilen jederseits zwischen dem Bauchfell und einem Bauchfellmuskel verläuft, sich an der Leber in zwei Zweige theilt, von denen der eine zu dem äusseren Lappen (hinteren Rand), der andere zu der grossen Rinne der Leber geht, an welcher Rinne er einen Zweig zur Pfortader abgiebt**). Ob indess Nicolai ein solches Verhältniss nur bei einem Krokodil oder bei einigen Krokodilen gefunden hat, ist von ihm nicht angegeben worden.

Einen überzähligen dritten Venenstamm der Art fand ich einmal bei einem fast reifen Embryo von Allig. Cynocephalus. Derselbe kam in der linken Seitenhälfte vor, war beinahe so dick wie die Nabelvene und hatte

*) Die Venen der oberen Seite des Magens, die ebenfalls ein Geflecht zusammensetzen, gehen in die Pfortader über.

**) Ueber die Venen des Bauchs und der Nieren bei einigen Amphibien. Isis. Jahrgang 1826, Bd. 1. S. 408.

seinen Ursprung in dem Becken. Anfangs lag er seitwärts von dem Dickdarm und dem Gekröse des Dünndarms, indem er in einer fast allenthalben recht breiten Falte des Bauchfells eingeschlossen war, die in ihrem Verlauf zum grösseren Theil mit dem Gekröse zusammenhing. Darauf begab er sich zur unteren Seite des Magens, lag nun zwischen diesem Körpertheile und dem linken Bauchfellmuskel enge eingeschlossen und ging endlich in einiger Entfernung von der Nabelvene und der Mittelebene des Körpers in den linken Ast der Pfortader über.

15. Die in der Bauchwandung des Rumpfes vorhandenen Venen der eigentlichen Bauchmuskeln haben im Allgemeinen nur eine geringe Weite und sind wie bei den Säugethieren Zweige der Vv. mammariae internae und der Vv. crurales.

16. Von den beiden Venae renales advehentes, die als Aeste der V. caudalis zu betrachten sind (Nro. 13), geht eine jede neben einem Harnleiter zur Niere ihrer Seite hin und nimmt auf ihrem Wege, wie schon Nicolai angegeben hat, die mit einander verbundenen V. ischiadica und V. cruralis, wie auch die V. obturatoria ihrer Seite auf. An dem hinteren Rande der Niere theilt sie sich darauf in zwei ziemlich gleich starke Zweige. Der eine davon verläuft an der unteren, der andere an der oberen Seite der Niere in einer Längsfurche dieses Eingeweides nach vorn, giebt an die verschiedenen Lappen desselben viele kleine Seitenzweige ab, die sich darin verbreiten, wird je weiter nach vorn desto dünner und endet an dem vordersten Theil der Niere. Bevor sich aber diese Vene in ihre beiden Hauptzweige theilt, sendet sie an dem Harnleiter und den hinteren Theil des Eierleiters oder Samenleiters einige seitliche Zweige ab.

17. Die hintere Hohlvene macht vom Herzen aus nur einen kurzen Verlauf bis sie zu der Leber gelangt, besitzt aber, wie schon angeführt, in diesem ihrem vordersten Theile eine bedeutende Weite, dass sie, wenn man nur allein diesen ihren Theil berücksichtigt, als das weiteste Blutgefäss des ganzen Körpers erscheint. In ihrem ferneren Verlauf streicht sie nicht, wie bei den Säugethieren, an der Leber vorbei, sondern geht schräge durch den ganzen rechten Leberlappen so hindurch, dass sie völlig in ihm verborgen liegt und nur erst aus dessen nach hinten und oben gekehrten Ecke hervortritt. Von dieser Ecke wendet sie sich darauf in einem mässig starken Bogen nach hinten und innen zur Wirbelsäule, auf welchem Wege sie schräge über den absteigenden vorderen Theil des Dünndarms herübergeht, begiebt sich nunmehr rechts von der Aorta abdominalis unter dem Rücken geradesweges nach hinten, läuft zwischen den Nebennieren und den Eierstöcken oder Hoden hindurch und endigt, in zwei ziemlich symmetrische Aeste gespalten, an den Nieren. Ihre hinter der Leber gelegene längere,

jedoch nur mässig dicke Hälfte, die auch den Namen der Vena renalis revehens führt, sendet nach beiden Seiten einige kleine Zweige an die Nebennieren, die Eierstöcke oder Hoden und die vorderen Theile der Eierleiter oder Samenleiter. Von ihren beiden Endästen aber theilt sich jeder in zwei oder drei Zweige, die in den mittleren Theil des inneren Randes der Nieren eindringen und auch kleine Seitenzweige an die Nebennieren abgeben. Innerhalb des rechten Leberlappens sendet die hintere Hohlvene viele sehr verschiedentlich dicke Zweige als Venae hepaticae in die Substanz desselben, weshalb dieser ihr Theil an seiner inneren Fläche ähnlichermassen, wie die Aeste der Milzvene innerhalb der Milz des Menschen, siebartig durchlöchert erscheint. An dem vorderen Rande der Leber aber giebt sie eine ansehnlich weite Vena hepatica für den linken Leberlappen ab, welcher Ast erst eine ziemlich lange Strecke an dem vorderen Rande der Leber nach der linken Seite hinten hingeht, ehe er in den linken Lappen tiefer eindringt. Obgleich die hintere Hohlvene auch bei den Krokodilen, wie bei anderen Reptilien, eine viel geringere Ausbreitung hat, als bei den Säugethieren, da sich weder die Venen der Beine, noch auch die des Schwanzes an sie angeschlossen haben und als Aeste von ihr erscheinen, so führt sie dennoch dem Herzen eine sehr bedeutende Menge von Blut zu. Dies aber nimmt sie zum kleineren Theil aus den Nieren, Nebennieren, Eierstöcken, den Hoden und Eierleitern oder Samenleitern, grösstentheils aus der Leber auf, welches letztere Organ bei den Krokodilen weit mehr Blut empfängt, als namentlich bei den Säugethieren, da in dasselbe nicht blos die Leberarterie und die Pfortader, sondern auch die beiden ansehnlich grossen Vv. epigastricae internae übergehen, die aus dem Schwanze, dem Becken (und den Hinterbeinen) Blut fortführen. In den Nieren stehen die Venae renales advehentes und die V. renalis revehens unter einander in einem unmittelbaren Zusammenhange, der durch verschiedentlich dicke, meistens aber nur zarte Anastomosen bewirkt ist. Injectionen, die in die erstere Vene gemacht worden, gehen daher auch in die letztere leicht über.

18. Eine mässig weite Vene läuft an dem ganzen Darm entlang, wo an diesen das beinahe bis an die Kloake reichende Gekröse angeheftet ist und hat die Bestimmung, zunächst das Blut des Darms aufzunehmen; denn in sie gehen von zwei Seiten alle zarten Venenzweige der Darmwandungen über. Auf dem Dickdarm, auf dem sie eine V. haemorrhoidalis interna vorstellt, ist sie etwas weiter, als auf dem grössten Theil des Dünndarms: ihr hinteres Ende aber löst sich zu einem Plexus venosus auf, der um die Kloake ausgebreitet ist und mit den beiden Aesten zusammenhängt, in die nach vorn die V. caudalis ausläuft. Das vordere und ebenfalls etwas weitere

Ende der langen Darmvene schliesst sich unfern von dem Pförtner des Magens an den Stamm der V. mesenterica an. Die im Gekröse liegenden Zweige der V. mesenterica setzen zwei Reihen verhältnissmässig sehr grosser Maschen zusammen, von denen die eine aus drei Maschen besteht. Alle diese Zweige gehen unmittelbar aus der angegebenen langen Darmvene hervor. Der Stamm der V. mesenterica geht aus der kürzeren oder oberen Maschenreihe hervor.

19. Die Vena mesenterica vereinigt sich mit der V. lienalis, die auch durch einige kleine Zweige aus der Bauchspeicheldrüse Blut aufnimmt und mit einer starken, von der oberen Seite des Magens kommenden Vene, zu der Pfortader. Diese aber besteht in einem kurzen und weiten Gefässstamm, der sich an der Leber in zwei ungleich lange Aeste theilt, von denen der kürzere, aber weitere in den rechten grösseren, der andere in den kleineren linken Lappen der Leber eindringt.

20. In der harten Hirnhaut, aus der sich bei den Krokodilen weder ein Falx cerebri noch ein Tentorium cerebelli gebildet hat, befindet sich unter dem Schädeldache ein Sinus longitudinalis, der ganz vorn in der Schädelhöhle aus einer Vereinigung einiger Venae nasales hervorgeht, in seinem Verlauf nach hinten eine beträchtliche Weite erlangt und auf der Grenze zwischen dem Vierhügel und dem kleinen Gehirn ein mässig grosses Torcular Herophili bildet. Aus dem Torcular aber gehen seitwärts zwei paarige Sinus transversi, nach hinten ein Sinus occipitalis posterior hervor. Die beiden Sinus transversi begeben sich zu der Grundfläche der Hirnschale, an der sie hinter den Hirncarotiden und in einer ziemlich grossen Entfernung von den inneren Mündungen der Canales carotici in die Foramina jugularia eindringen*). Nahe seinem unteren Ende nimmt ein jeder einen mässig grossen, von der unteren Seite einer Hemisphäre des grossen Gehirns abgehenden und von vorn nach hinten verlaufenden Zweig auf. Mehrere kleinere Zweige gehen in die Sinus transversi, sowie noch andere solche Zweige in den Sinus longitudinalis von der oberen Seite des Gehirns und der harten Hirnhaut über. Der Sinus occipitalis posterior ist sehr viel kürzer und auch dünner als die Sinus transversi und geht in ein bogenförmiges venöses Geflecht über, das sich um die obere grössere Hälfte des Hinterhauptloches und die Membrana obturatoria superior herumzieht. Dieses Geflecht will ich den Sinus foraminis magni benennen.

*) Die Basis cranii bildet an ihrer oberen Seite auf der Mitte zwischen den beiden Enden der Schädelhöhle einen dicken und niedrigen Querwulst oder Damm, der auch rechts und links gegen das Schadeldach aufsteigt. Hinter diesem Damm liegen die Foramina jugularia, vor denselben die Foramina carotica interna

Auf der Schädelgrundfläche liegen zu den Seiten der Glandula pituitaria zwei dünne, mässig lange und einander parallele Blutleiter, die sich von den Foramina optica zu den Foramina carotica interna erstrecken, also ihrer Lage nach den Sinus cavernosi des Menschen entsprechen. Vorn hängen sie mit den Venen der Augenhöhlen zusammen, hinten verlieren sie sich, wie es mir vorkam, in der harten Hirnhaut. Noch andere Blutleiter habe ich an der Schädelgrundfläche nicht auffinden können.

21. Durch den ganzen Kanal der Wirbelsäule verlaufen der Länge nach drei einfache, nicht geflechtartige Venae spinales, die vorn mit dem Sinus foraminis magni zusammenhängen. Der eine ist sehr ansehnlich weit, nämlich an den einzelnen Stellen ihres Verlaufes ungefähr zum dritten Theil so weit als das Rückenmark daselbst dick erscheint und liegt über dem Rückenmark. Die beiden anderen sind sehr viel dünner, auf die beiden Seitenhälften des Körpers vertheilt und in den Gegenden gelagert, wo die Schenkel der oberen Wirbelbogen mit den Wirbelkörpern zusammenstossen. In jedem Wirbel kommen sie einander etwas näher, um sich wieder nach dem nächstfolgenden Wirbel von einander zu entfernen. Ferner nehmen sie aus jedem Wirbelkörper ein Paar ansehnlich weite Venae diploicae auf und stehen an der oberen Seite desselben, wo sie einander am meisten nahe gekommen sind, durch eine dünne Anastomose in Verbindung. Auch ist eine jede auf der Grenze von je zweien Wirbeln mit der Vena spinalis superior durch eine Anastomose in einen Zusammenhang gesetzt, die einen Abzugskanal nach aussen zwischen den beiden Wirbeln hindurchsendet. Alle diese Abzugskanäle aber gehen in sehr verschiedene Venen über, die ausserhalb der Wirbelsäule ihre Lage haben. Im Allgemeinen verhalten sich also die Vv. spinales inferiores der Krokodile hinsichtlich ihres Verlaufes und ihrer Verbindungen wie die Vv. spinales anteriores des Menschen, unterscheiden sich aber von diesen hauptsächlich dadurch, dass sie nirgend Geflechte bilden*).

*) Bei reiferen Embryonen, namentlich bei dem reifen Embryo von Allig. Cynocephalus fand ich die unpaarige V. spinalis superior verhältnissmässig weiter als bei Krokodilen, die schon einige Fuss lang waren.

# Erklärung der Abbildungen.

## Tafel I.

Sämmtliche Abbildungen betreffen einen Embryo eines Alligators und zwar wahrscheinlich eines Allig. Lucius.

Fig. 1. Der zweimal vergrösserte ganze Embryo von der linken Seite gesehen. Alle äusserlich sichtbaren Körpertheile, ausgenommen den Rest des Amnions, sind in derselben Lage gelassen worden, welche sie in dem Ei angenommen hatten; der Ueberrest des Amnions aber ist etwas nach vorn gezogen. *a* Der durch die Hautbedeckung durchschimmernde Theil des Mittelhirns; *b* Klappe des äusseren Ohres; *c* das durch die Bauchwandung hindurchschimmernde und etwas hervorragende Herz; *d* der Ueberrest des Amnions; *e* das aus dem After herausragende Geschlechtsglied. Das Ende des Schwanzes ist durch den Rumpf verdeckt. Uebrigens hat der Schwanz, indem er sich etwas vor seiner Mitte nach vorne umbog, sich zugleich in der Art halb um seine Achse gedreht, dass der obere, jetzt aber noch ziemlich abgerundete Rand seiner hinteren Hälfte, auf dem für den Erwachsenen ein einfacher Kamm von Schuppen vorkommt, linkshin gewendet ist.

Fig. 2. Der gleich stark, wie in der voriger Figur vergrösserte Embryo von der Bauchseite angesehen. Kopf und Beine sind vom Rumpfe abgebogen worden; der Schwanz aber zeigt die an ihm vorgefundene Lage und Biegung. Herz und Leber schimmern durch die Bauchwandung, die unter ihnen noch sehr dünne war und gleichsam eine Fontanelle bildete, klar hindurch. *a* Herz; *b* Leber; *c* Clitoris; *d* ein kleiner Rest des Amnions.

Fig. 3. Die Eingeweide der Rumpfhöhle mit Ausnahme der Lungen, die entfernt worden sind, und ein kleiner Theil der Allantois bei dreimaliger Vergrösserung von der linken Seite angesehen. *a* der Luftröhrenstamm, der dicht hinter dem Zungenbein und dem Kehlkopf von dem letzteren abgetrennt worden ist; *b* die Speiseröhre; *c* das Herz; *d* die Leber; *e* der Magen; *f* eine kleine, von dem vordersten Theile des Darms gebildete Schlinge; *g* eine grössere, von dem mittleren Theil des Darms gebildete Schlinge nebst den Nabelgekrösgefässen; *h* der Dickdarm; *i* ein kleiner Theil der Allantois nebst dem Urachus und einer Nabelarterie; *k* das Geschlechtsglied; *l* der vordere Theil des linken Eierleiters; *m* der linke Wolff'sche Körper; *n* die linke Niere; *o* der hintere Theil des Eierleiters und der Harnleiter: 1. die aus dem Herzen kommenden und mit einander vereinigten Arterienstämme; 2. linke Carotis; 3. ein Gefässbogen, der später den vordersten Theil der linken Aortenwurzel ausmacht; 4. ein Gefäss-

bogen, der zur Hälfte der linke Ast der Lungenarterie, zur Hälfte ein Botallischer Gang werden soll; 5. linke Aortenwurzel; 6. rechte Aortenwurzel; 7. Nabelgekrösvene; 8, 8. Nabelgekrösarterien; 9. linke Nabelarterie.

Fig. 4. Dieselben Eingeweide nebst den Lungen von der rechten Seite angesehen. *a* Speiseröhre; *b* Luftröhre; *c* rechte Lunge; *d* Herz; *e* Leber; *f* erste oder kleinere Darmschlinge; *g* zweite oder grössere und aus Nabelöffnung heraushängende Darmschlinge; *h* Dickdarm; *i* vorderster Theil des rechten Eierleiters; *k* rechter Wolff'scher Körper; *l* hinterster Theil des rechten Eierleiters; *m* rechte Niere; *n* Klitoris; *o* ein Theil der Allantois; 1. rechte Carotis; 2. rechte Nabelgekrösarterie; 3. 3. Nabelarterien; 4. Nabelvenen.

Fig. 5. Das Gehirn (zweimal vergrössert) von der oberen Seite angesehen. *a*, *a* Geruchsnerven; *b* Hemisphären des grossen Gehirns; *c* Zwischenhirn mit dem Eingang zur dritten Hirnhöhle; *d* Vierhügel; *e* kleines Gehirn; *f* Decke der vierten Hirnhöhle; *g* ein Theil des Rückenmarkes.

Fig. 6. Der grössere Theil des Gehirns (zweimal vergrössert) von der oberen Seite angesehen. Durch Hinwegnahme des Gewölbes der Hemisphären des grossen Gehirns sind die Höhlen desselben geöffnet worden. *a*, *a* Geruchsnerven; *b*, *b* Streifenhügel; *c* gangliöse Anschwellung auf dem Boden der einen Seitenhöhle des Gehirns; *d* der Plexus choroideus der anderen Seitenhöhle in natürlicher Lage; *e* Zwischenhirn mit absichtlich erweitertem Eingange zur dritten Hirnhöhle, auf deren Boden der spaltförmige Eingang zur Höhle des Hirntrichters sichtbar ist; *f* Vierhügel.

Fig. 7. Der Plexus choroideus der linken Seitenhälfte des Gehirns (viermal vergrössert) von seiner rechten Seite angesehen. *a*, *a* die in der linken Seitenhöhle und *b* der in der dritten Seitenhöhle des Gehirns gelegene Theil desselben.

Fig. 8. Das Gehirn (zweimal vergrössert) von der linken Seite angesehen. *a* Geruchsnerv; *b* Hemisphäre des grossen Gehirns; *c* Zwischenhirn; *d* Vierhügel; *e* linker Sehnerv; *f* Hirntrichter; *g* Hirnanhang; *h* verlängertes Mark; *i* kleines Gehirn; *k* Decke der vierten Hirnhöhle; *l* Rückenmark.

Fig. 9. Das Herz (dreimal vergrössert) von der unteren Seite angesehen. *a*, *a* die beiden Kammern; *b*, *b* die beiden Vorkammern; *c*, *c* zwei Gefässbogen, aus welchen sich die beiden Aeste der Lungenarterie bilden; *d d* die beiden Gefässbogen, welche später die vorderen Theile der einfachen Aortenwurzeln darstellen.

Fig. 10. Ein Theil des arteriellen Systems (dreimal vergrössert) von der rechten Seite angesehen. *a* der Gefässbogen, welcher später den vorderen Theil der einfachen rechten Aortenwurzel darstellt; *b* der von diesem Bogen abgehende rechte Truncus anonymus; *c* derjenige Gefässbogen, dessen eine Hälfte zu einem Theile des rechten Astes der Lungenarterie und zu dem Ductus arteriosus werden soll, jetzt aber noch zusammen mit dem vorigen die vordere Hälfte der rechten Aortenwurzel bildet; *d* ein aus dem letzteren Bogen hervorgewachsener Zweig, der zu der rechten Lunge ging und später die eine Hälfte des rechten Astes der Lungenarterie dargestellt haben würde; *e* der hintere Theil der rechten Aortenwurzel; *f* der hintere Theil der linken Aortenwurzel; *g* der Stamm der Aorte.

Fig. 11. Speiseröhre, Magen und Darm (dreimal vergrössert). Der grössere Theil des Darms ist von der linken Seite angesehen, der Magen aber nebst der Speiseröhre und die zunächst auf ihn folgende kleinere Schlinge des Darms sind so umgelegt worden, dass ihre rechte Seite zu sehen gekommen ist. *a* Speiseröhre; *b* Magen; *c* der, einen kleinen rundlichen Anhang des Magens darstellende Pförtnertheil; *d* die erste oder kleinere Schlinge des Darms; *e*, *e* die zweite oder grössere Schlinge des Darms, die zum Theil durch den Nabel hervorgedrungen war und ausserhalb der Rumpfhöhle lag; *f* der hintere Theil des Darms, aus dem sich der Dickdarm bilden sollte.

Fig. 12. Die wulstartige Umgebung des Afters nebst der Clitoris (sechsmal vergrössert) von der unteren Seite angesehen. *a* die Clitoris; *b* der rechte Afterwulst; *c* ein kleiner sichtbarer Theil der Afteröffnung.

Fig. 13. Der rechte Wolff'sche Körper (dreimal vergrössert) von der nach innen gekehrten oder concaven Seite angesehen. *a* der Wolff'sche Körper selbst; *b* der Eierstock; *c, c* der Eierleiter; *d* der hinterste Theil des Ausführungsganges.

## Tafel II.

Alle auf dieser Tafel gegebenen Abbildungen betreffen einen sehr jungen Embryo von Alligator Sclerops.

Fig. 1. Der Kopf zweimal vergrössert. Die Augenlider und die beiden Klappen des äusseren Ohres waren durch den Weingeist, in dem der Embryo lange Zeit gelegen hatte, stark zusammengezogen, daher Spalten zwischen ihnen wahrscheinlich widernatürlich gross. In dem Auge liessen sich eine Iris und Pupille von aussen nicht erkennen, weil durch den Weingeist die Hornhaut ganz undurchsichtig gemacht war.

Fig. 2. Der ganze Embryo zweimal vergrössert und in einem zusammengekrümmten Zustande von der rechten Seite angesehen. Das Hinterbein dieser Seite ist etwas nach hinten gezogen worden, um die Windungen des Schwanzes sehen zu lassen.

Fig. 3. Die dreimal vergrösserten Eingeweide der Leibeshöhle in ihrer natürlichen Lage von der linken Seite angesehen. *a* Kehlkopf; *b* Luftröhre; *c* Speiseröhre; *d* linkes Atrium des Herzens; *e* ein kleiner sichtbarer Theil von dem Ursprung der aus dem Herzen kommenden Arterien; *f* linker Ventrikel des Herzens; *g* linker Lappen der Leber; *h* Magen; *i* eine Schlinge des Darms, die aus der Nabelöffnung heraushing; *k* ein kleiner Theil der Allantois; *l* das aus der Kloake hervorragende Geschlechtsglied; *m* die Aortenwurzel der linken Seitenhälfte; *n* ein Gefässbogen, aus dem ein Zweig der linken Lunge ging; *o* ein kleiner und absichtlich umgebogener Theil der linken paarigen Arterie des Halses; *p* eine linke; und *q* eine rechte Wurzel von *r* der unpaarigen Arterie des Halses (die Art. subclavia ist nicht abgebildet worden); *s* die linke Lunge; *t* der linke Wolff'sche Körper; *u* ein an dem Wolff'schen Körper von vorn bis hinten verlaufender Kanal, der den viel dünneren Ausführungsgang desselben völlig deckte und wahrscheinlich ein Eierleiter war; *v* die linke Nebenniere; *w, w* die beiden Lappen der linken Niere; *x* der Harnleiter dieser Niere.

Fig. 4. Die in der vorigen Figur abgebildeten Theile von der oberen Seite angesehen. *a* Speiseröhre; *b* die unpaarige Arterie des Halses, die mit zwei an Dicke verschiedenen Wurzeln entspringt; *c, c* die beiden Wurzeln der Aorta; *d* der Stamm der Aorta; *e, e* die Lungen; *f, f* die Wolff'schen Körper; *g, g* zwei zum Geschlechtsapparate gehörige Kanäle, die sich, wenn der Embryo ein weiblicher gewesen wäre, zu den Eierleitern ausgebildet haben würde; *h* und *h* die beiden Lappen der Nieren; *i, i* die zum grössten Theil von den vorderen Enden der Wolff'schen Körper verdeckten Nebennieren; *k* das in die Kloake übergehende Ende des Darms.

Fig. 5. Der rechte Wolff'sche Körper von seiner unteren Seite angesehen. *a, a* der Wolff'sche Körper selbst; *b* die eine Nebenniere; *c* keimbereitender Geschlechtstheil (wahrscheinlich ein Hode); *d* Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers.

Fig. 6. Das Herz von der unteren Seite angesehen. *a, a* die Vorkammern; *b* die Herzkammern; *c* die von den Herzkammern abgehenden und mit einander gleichsam verschmolzenen Arterienstämme.

Fig. 7. Der rechte Leberlappen, ebenso wie in Fig. 3 der linke dreimal vergrössert. *a* äussere Seite desselben; *b* die Fläche des Schnittes, durch welchen er von der übrigen Masse der Leber getrennt worden war.

Fig. 8. Die Speiseröhre, der Magen und der grösste Theil des Darms. *a* die Speiseröhre; *b* der Magen; *c* der kleine rundliche Anhang desselben, der aber noch nicht so stark, wie späterhin, von dem vordersten Theil des Darms abgesetzt ist; *d* der vorderste Theil des Darms, der im Verhältniss zu dem übrigen Theil dieses Kanales eine starke und dickwandige Anschwellung darstellt; *e* die Schlinge des Darms, die aus der Nabelöffnung heraushing; *f* die Speicheldrüse.

Fig. 9. Die stark vergrösserte linke Niere von der obigen Seite angesehen. *a* der äussere und *b* der innere Lappen der Niere; *c* Harnleiter.

Fig. 10. Der stark vergrösserte Atlas von der vorderen Seite angesehen. Die Bogenschenkel etc.

Fig. 11. Der stark vergrösserte vierte Halswirbel von der vorderen Seite angesehen. Seine Rippen sind entfernt worden. *a, a* die Bogenschenkel; *b* die Oeffnung in dem Körper, durch welche die Chorda dorsalis hindurchging.

## Tafel III.

Fig. 1. Die linke Niere eines Croc. acutus um ein Drittel verkleinert. Die Ansicht ist auf die obere Seite des Organs. *a* äusserer, *b* innerer Lappen der Niere; *c* Harnleiter.

Fig. 2. Die rechte Niere eines Allig. Lucius von der oberen Seite angesehen und um ein Drittel verkleinert. *a* bis *c* wie in Fig. 1.

Fig. 3. Eine schematische Zeichnung von einem Stück Niere.

Fig. 4. Embryo eines Allig. Sclerops in natürlicher Grösse. *a* eine von der unteren Vereinigungshaut gebildete bruchsackartige Ausweitung der Bauchwand, in der ein Theil des Darmkanales lag; *b* ein Ueberrest des Amnions, der einen in jenen Bruchsack übergehenden Trichter darstellt.

Fig. 5. Eingeweide desselben Embryo, zweimal vergrössert. *a* Speiseröhre; *b* Luftröhre; *c* rechte Lunge; *d* rechter Leberlappen; *e* äusserer und *f* innerer Lappen der rechten Niere; *g* Wolff'scher Körper; *h* Eierstock; *i* ein kleiner Theil der Allantois; *k* Dickdarm; *l, l* Dünndarm; *m* Magen; *n* Herz. 1. rechter Aortenbogen; 2. linke Arteria anonyma, durch die Speiseröhre und Luftröhre grösstentheils verborgen; 3. rechte Art. anonyma; 4. Art. subclavia; 5. die rechte paarige Arterie des Halses; 6. Vena umbilicalis; 7. Art. omphalo-mesenterica; 8. Vena omphalo-mesenterica.

Fig. 6. Der Dottersack und ein Theil des Dünndarms aus einem Embryo von Gavialis Schlegelii in natürlicher Grösse. *a, a* Dünndarm; *b* und *c* der durch eine starke Einschnürung unvollständig in zwei Hälften getheilte Dottersack; *d* Art. omphalo-mesenterica.

Fig. 7. Ein Theil von der Bauchseite eines reifen Embryo von Crocodilus acutus in natürlicher Grösse. *a* Ueberrest der unteren Vereinigungshaut; *b* Nabelöffnung; *c* Afterspalte.

## Tafel IV.

Fig. 1. Der in natürlicher Grösse abgebildete Magen nebst einem Theil der Speiseröhre von einem noch lange nicht reifen Embryo des Croc. acutus. Die Ansicht ist auf die dem Rücken zugekehrte Seite dieser Körpertheile. *a* die Speiseröhre; *a** die engste und in der vorderen Apertur der Rumpfhöhle gelegene Stelle der Speiseröhre; *b* der Magen; *c* die eine scheibenförmige Aponeurose desselben; *d* der taschenartige Anhang des Magens; *e* der Anfang des Dünndarms.

Fig. 2. Dieselben Körpertheile aus einem 2′ 4½″ langen Exemplar von Croc. biporcatus auf ein Drittel verkleinert dargestellt.

Fig. 3. Der Magen nebst einem Theil der Speiseröhre von einem 2′ 9″ 9‴ langen Allig. Lucius auf $^1/_3$ verkleinert dargestellt. *a* bis *e* wie in Fig. 1. Eine ähnliche Form wie

dieser Magen; hatte auch der eines Allig. Sclerops; sein Blindsack aber war verhältnissmässig grösser und reichte so weit, wie bei der Fig. 3 durch die punktirte Linie angedeutet worden ist.

Fig. 4. Dieselben Körpertheile von einem Embryo des Gavialis Schlegelii in natürlicher Grösse. *a* die Speiseröhre; *b* der hinterste Theil derselben; *c* die eine scheibenförmige Aponeurose des Magens; *d* der Magen; *e* der taschenartige Anhang desselben; *f* Dünndarm.

Fig. 5. Der Wolff'sche Körper, die Nieren und die inneren Geschlechtswerkzeuge der linken Seitenhälfte aus einem noch nicht reifen Embryo von Croc. acutus, zweimal vergrössert. Es sind diese Körpertheile so gelegt worden, dass man auf ihre nach aussen gekehrte Seite sieht. *a* Nebenniere, die zum Theil von dem Eierstock verdeckt ist; *b* Eierstock; *c* Wolff'scher Körper; *d, d* Eierleiter, durch den der Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers verdeckt ist; *e* der äussere und *f* der innere Lappen der Niere; *g* Harnleiter.

Fig. 6. Die Niere, der Wolff'sche Körper und die inneren männlichen Geschlechtswerkzeuge der linken Seitenhälfte aus einem Embryo des Gavialis Schlegelii zweimal vergrössert. Es sind diese Körpertheile so gelegt worden, dass man auf ihre nach unten gekehrte Seite sieht. *a* Nebenniere, zur Hälfte ihrer Breite von dem Testikel verdeckt; *b* Testikel *c, c* Ueberrest des Wolff'schen Körpers; *d* Saamenleiter; *e, e* der innere Lappen der Niere; *f, f* der äussere Lappen der Niere; *g* Harnleiter.

Fig. 7. Die inneren weiblichen Geschlechtswerkzeuge, die Nebenniere und der Wolff'sche Körper der linken Seitenhälfte eines reifen Embryo von Croc. acutus, zweimal vergrössert. Man sieht in dieser Figur auf die nach unten gekehrte Seite der genannten Körpertheile. *a* Nebenniere, zur Hälfte von dem Eierstock verdeckt; *b* Eierstock; *c, c* Ueberrest des Wolff'schen Körpers; *d* Ausführungsgang desselben; *e, e* Eierleiter.

Fig. 8. Die Athemwerkzeuge eines reifen Embryo von Croc. acutus in natürlicher Grösse *a* Kehlkopf; *b* die Andeutung einer Schlinge der Luftröhre; *c, c* die Lungen.

Fig. 9. Kehlkopf und Luftröhre eines 3′ 7″ 5‴ langen Exemplars von Croc. acutus, viermal verkleinert. *a* der Kehlkopf; *b* eine Schlinge der Luftröhre.

Fig. 10. Dieselben Körpertheile aus einem 4′ 7″ langen Exemplar von Croc. acutus, viermal verkleinert. *a* und *b* wie in Fig. 9.

Fig. 11. Die Athemwerkzeuge eines Embryo von Gavialis Schlegelii in natürlicher Grösse.

## Tafel V.

Fig. 1. Das Geruchsorgan eines noch lange nicht reifen Embryo von Crocodilus acutus von der linken Seite angesehen, bei dreimaliger Vergrösserung. *a, a* der obere blattartige Fortsatz des Knorpels der Nasenscheidewand; *b* ein kleiner Anhang desselben; *c* vordere Nasenmuschel; *d* eine kleine durch eine Oeffnung zwischen den Riechmuscheln nach aussen gegangene Ausstülpung der Riechhaut; *e* hintere Riechmuschel; *f* unterer blattartiger Fortsatz des Knorpels der Nasenscheidewand; *g* der vordere Theil der Schleimhaut, welche die knöcherne Gaumenröhre auskleidet. Die fibröse Haut, welche die Längsspalte zwischen dem oberen und unteren blattartigen Fortsatz des Knorpels der Nasenscheidewand ausfüllt, ist entfernt worden.

Fig. 2. Ein Theil der rechten Seitenhälfte jenes Präparates von der inneren Fläche angesehen, nachdem die Riechhaut entfernt worden ist. *a* ein Theil des oberen blattartigen Fortsatzes der knorpligen Nasenscheidewand; *b* ein kleiner Anhang desselben; *c* der Eingang in die Höhle der vorderen Riechmuschel; *d* eine Einbuchtung des angeführten Knorpelblattes, durch welche die vordere in die hintere Riechmuschel übergeht; *e* hintere Hälfte der hinteren Riechmuschel.

Fig. 3. Das Geruchsorgan eines beinahe 2′ 10″ langen Allig. Lucius von der rechten Seite

angesehen und um ein Drittel verkleinert dargestellt. *a* das rechte obere Augenlid; *b* vorderer Theil der knorpligen Scheidewand der beiden Augen; *c* rechter Geruchsnerv; *d* Stirnbein; *e* Nasenbein; *f* hintere Riechmuschel, deren äussere Wand grösstentheils entfernt worden ist, um das Innere dieser Muschel sehen zu lassen; *g* Scheidewand der hinteren Riechmuschel; *h* eine Oeffnung, die aus dieser Muschel in die Haupthöhle des Geruchsorgans und ausserdem auch in den häutigen Sack der Highmorshöhle, also in eine Ausstülpung der Riechhaut führt, welcher Sack hier aber nicht abgebildet ist; *i* vordere Riechmuschel; *k* der rinnenförmige Theil des oberen blattartigen Fortsatzes der Nasenscheidewand; *l* die fibrösartige Ausstülpung zwischen jenem und dem unteren blattartigen Fortsatz der Nasenscheidewand; *m* der letztere Fortsatz selbst; *n* eine Spaltöffnung zwischen den angegebenen beiden Knorpelblättern, durch welche die Riechhaut eine zweite Ausstülpung gebildet hatte; *o* vorderer Theil der ihrer Länge nach geöffneten rechten Gaumenröhre; *p* untere Wandung des Gaumenbeins; *q* ein Theil des Oberkieferbeins; *r* ein Stückchen der Gaumenhaut; *s* wulstförmige Umgebung des rechten Nasenloches.

Fig. 4. Ein Theil des Kopfes von einem Croc. biporcatus von oben angesehen und um die Hälfte vergrössert. Das Geruchsorgan ist von oben blosgelegt worden, indem einige es deckende Knochen ganz entfernt, von anderen solche Knochen abgetragen wurden. *a, a* äusserer Theil des Oberkieferbeins mit einigen blosgelegten Alveolen: *b, b* innerer oder plattenförmiger dem Geruchsorgan zugekehrter Theil (Facies nasalis) des Oberkieferbeins; *c, c* Nervus dentalis superior; *d, d* Theile des aufgebrochenen linken Thränenbeins (das Thränenbein der rechten Seite ist gänzlich entfernt worden); *e* linker Thränensack; *f* das Ende des abgeschnittenen und entfernten rechten Thränensackes; *g* knorpliges Nasendach; *h* kleinere äussere Riechmuschel; *i* grössere äussere Riechmuschel; *k* eine zwischen den Riechmuscheln nach aussen vorgedrungene Ausstülpung der Riechhaut; *l* ein Theil der harten Hirnhaut, unter dem die Riechnerven liegen.

Fig. 5. Ein ähnliches Präparat von Allig. Selerops um die Hälfte vergrössert. Die Augenlider und Augen sind entfernt worden. *a, a* äusserer Theil des Oberkieferbeins mit einigen blosgelegten Alveolen; *b, b* Facies nasalis desselben Knochens, in der vorn eine kleine aufgebrochene Höhle zu sehen ist; *c* Nervus dentalis superior: *d* linker Thränensack (der rechte Thränensack und die Thränenbeine sind nicht abgebildet); *d** die Mündung für den Thränensack der rechten Seitenhälfte; *e, e* knorpliges Nasendach mit einer tiefen Längenfurche in der Mittelebene des Kopfes; *f* ein Zweig des Nervus trigeminus, der linkerseits auf dem Nasendache verläuft (der gleiche Nervenzweig der rechten Seite ist entfernt worden); *g* kleinere äussere Riechmuschel; *h* grössere äussere Riechmuschel; *i* eine kleine zwischen den Riechmuscheln nach aussen vorgedrungene Ausstülpung der Riechhaut.

Fig. 6. Das Geruchsorgan eines Allig. Lucius in natürlicher Grösse bei einer Ansicht von oben. In Verbindung mit ihm sind ein Theil der Hautbedeckung der Schnauze und einige Theile der Zwischen- und Oberkieferbeine gelassen. *a, a, a* Reste der Oberkieferbeine; *b, b* knorpliges Nasendach; *c* das Endstück des linken Thränensackes; *d* eine Oeffnung in der Wandung des Geruchsorgans, an deren Umgebung das Ende des rechten Thränensackes befestigt war; *e, e* kleinere äussere Riechmuschel; *f, f* grössere äussere Riechmuschel; *f** ein Anhang dieser letzteren Muschel; *g* eine sackartige Ausstülpung der Riechhaut, die zwischen der kleineren und grösseren Riechmuschel hervorgedrungen und in einer Höhle des Oberkiefers gelagert ist, wie auch der Gang, durch welchen dieser Sack mit dem Geruchsorgan zusammenhängt; *h. h* zwei Knorpelstreifen, in die sich das knorplige Nasendach nach hinten fortsetzt; *i* ein Theil der harten Hirnhaut, unter dem die Riechnerven liegen.

Fig. 7. Ein Theil der rechten Seitenhälfte des in Fig. 4 abgebildeten Geruchsorgans von einem Croc. biporcatus zweimal vergrössert. Die Ansicht ist auf die innere Fläche dieses Theiles, von dem aber die Riechhaut entfernt worden ist. *a* das Nasendach oder der obere und *b* der untere blattartige Fortsatz der knorpligen Nasenscheidewand: *c* eine Oeffnung für den Ausgang des Thränensackes; *d* der Ausgang der vorderen äusseren Riechmuschel; *e* die innere Riechmuschel: *f* eine einfache Grube unter dieser Muschel; *g* die Mündung des blasenförmigen Theiles der hinteren äusseren Riechmuschel: *h* eine Oeffnung, durch welche sich die Riechhaut nach aussen sackartig ausgestülpt hatte (s. Fig. 4 *k*); *i* der blasenartige Theil der hinteren äusseren Riechmuschel; *k* der nach innen umgeschlagene untere Theil dieser Muschel; *l* ein Stück von einem Knorpelstreifen, in die sich der knorplige Theil des Geruchsorgans nach hinten fortsetzt.

Fig. 8. Ein ähnliches Präparat von Allig. Lucius in natürlicher Grösse. *a* bis *e* wie in Fig. 7: *d* ein wulstartiger Vorsprung des Knorpels; *e* der unter diesem Vorsprung befindliche Ausgang der vorderen äusseren Riechmuschel; *f* eine Sonde, welche in die Oeffnung hineingeschoben ist, durch welche der blasenförmige Theil der hinteren äusseren Riechmuschel in die Nasenhöhle mündet: die Mündung selbst ist hier nicht zu sehen, sondern nur eine Grube, durch die man von oben her in sie gelangen kann; *g* innere Riechmuschel; *h* der blasenförmige Theil der hinteren äusseren Riechmuschel: *i* der nach innen umgeschlagene untere Theil dieser Muschel; *k* ein Stück von einem Knorpelstreifen, in die sich der knorplige Theil des Geruchsorgans nach hinten fortsetzt.

Fig. 9. Ein senkrechter Querdurchschnitt der knorpligen Theile des Geruchsorgans von Allig. Lucius in natürlicher Grösse. Derselbe ist durch diese Theile hinter den Eingängen in die Gaumenröhren gemacht worden, doch sind von diesen Theilen nur die Nasenscheidewand und die rechts von derselben gelegenen abgebildet. *a* Nasenscheidewand: *b*, *b* die von der Nasenscheidewand abgehenden oberen Knorpelblätter: *c* innere Riechmuschel: *d* hintere äussere Riechmuschel: *e*, *e* die Wandung des blasenförmigen Theiles dieser letzteren Riechmuschel; *f* das nach innen gekehrte untere Randstück dieser Riechmuschel.

## Tafel VII.

Fig. 1. Ein Embryo von Alligator Cynocephalus.

Fig. 2. Ein Embryo von Crocodilus acutus, der in natürlicher Grösse abgebildet ist, in der Lage, die er im Ei gehabt hatte, vom Rücken angesehen. *a* rechtes Vorderbein; *b* rechte Seite des Rumpfes; *c* rechtes Hinterbein; *d* der Fuss des letzteren Beines auf seinen hinteren Rand angesehen; *e* linkes Hinterbein; *f* der Fuss dieses Beines; *g* der Schwanz, an dem sich, so weit er hier zu sehen ist, die einzelnen Platten seiner Kämme der Mehrzahl nach umgelegt hatten.

Fig. 3. Derselbe Embryo von der Bauchseite angesehen. *a* die Zehen des rechten Vorderbeins; *b* die Zehen des rechten Hinterbeins; *c* das Ende des Schwanzes; *d* linkes Vorderbein; *e* linkes Hinterbein; *f* Ueberrest der unteren Vereinigungshaut; *g* ein kleiner von dem Nabelstrange ausgehender Theil des Amnions. Der Theil des Darms, der aus dem Nabelstrange hervorragte, ist nicht abgebildet worden.

Fig. 4. Ein reifer Embryo von Crocodilus acutus in natürlicher Grösse und so zusammengekrümmt, wie er in dem Ei gelegen hatte, abgebildet. *a* rechte Seite des Rumpfes; *b* linkes Hinterbein; *c* rechtes Vorderbein; *d* rechtes Hinterbein; *e* Ende des Schwanzes.

## Tafel VIII.

Fig. 1. Embryo von Gavialis Schlegelii, der um ein Viertel seiner Grösse verkleinert dargestellt worden ist, von der rechten Seite angesehen. Um den am Bauche befindlichen Bruch-

sack, der einen grossen Theil des Dottersackes und Dotters enthielt, ganz erkennen zu lassen, ist der Embryo etwas gestreckt und der hinterste Theil des Schwanzes an die linke Seite des Rumpfes gelegt worden. *a* der Bruchsack; *b* die acht hintersten Schilder des auf der vorderen kleineren Hälfte des Schwanzes befindlichen rechten Hautkammes, welche Schilder nicht, wie die folgenden, aufgerichtet waren, sondern schon in dem Ei sich rechtshin umgelegt hatten.

Fig. 2. Derselbe Embryo in ziemlich ausgestreckter Lage auf dem Rücken liegend. *a, a* der Bruchsack; *b* die Nabelöffnung; *c* ein kleiner umgebogener Theil von der Scheide der Nabelschnur; *d* ein anderer solcher Theil, dem der Stiel der Allantois dicht anlag. Das Ende des Schwanzes ist unter dem Rücken gelegt worden. Einige Schilder des auf der vorderen Hälfte des Schwanzes befindlichen linken paarigen Hautkammes haben sich umgelegt.

Fig. 3. Derselbe Embryo so zusammengekrümmt dargestellt, wie er in dem Ei gelegen hatte. *a* der Bruchsack, zum grössten Theil von dem rechten Hinterbein und dem Schwanze bedeckt; *b* Ende des Schwanzes.

## Tafel. IX.

Fig. 1. Kopf, Hals und einige Eingeweide der Rumpfhöhle von einem Gavialis gangeticus in natürlicher Grösse bei einer Rückenlage abgebildet. Der Musc. latissimus colli ist gänzlich entfernt worden; auch sind in der linken Seitenhälfte noch einige andere Halsmuskeln entfernt worden. *a, a, a* der Unterkiefer; *b, b* die Augen nebst den Augenlidern; *c* Zungenbeinkörper; *d* linkes Zungenbeinhorn, doch nur zum Theil sichtbar; *e, e* die äusseren Schenkel der Mm. geniohyoidei (die inneren Schenkel, die eine noch viel geringere Breite als jene haben, dicht neben einander verlaufen und unter den Mm. hyoglossi liegen, sind nicht abgebildet); *f, f* Mm. hyoglossi; *g* vordere Schenkel des rechten M. mylohyoideus anterior; *h* hinterer Schenkel desselben Muskels; *i* M. mylohyoideus posterior; *k, k* Mm. pterygoidei externi; *l* M. sternohyoideus, der vorn in zwei Köpfe *m* und *n* getheilt ist, von denen der eine durch eine Sehne mit dem hinteren Schenkel des M. mylohyoideus anterior zusammenhängt; *o, o* M. omohyoideus; *p* M. sternomastoideus; *q* M. cucullaris; *r, r* Mm. longi colli; *s, s* Speiseröhre; *t, t* Stamm der Luftröhre; *u* rechter Ast der Luftröhre; *v, v* Lungen; *w* rechte Vorkammer und *x* rechte Kammer des Herzens, das eine so abweichende Lage hatte, dass jene Vorkammer und Kammer völlig nach unten (gegen das Brustbein) gekehrt waren; *y, y* Leber; 1. linke vordere Hohlvene (die rechte vordere Hohlvene ist entfernt worden); 2. linke Aortenwurzel; 3. rechte Aortenwurzel; 4, 4. Aa. anonymae; 5. die aus der linken A. anonyma entspringende A. carotis subvertebralis, von der aber in dieser Figur nur ein sehr kleiner Theil zu sehen ist; 6, 6. Aa. subclaviae; 7, 7. Aa. vertebrales communes; 8, 8. Rami cervicales der Schlüsselbeinarterien; 9, 9. Aa. collaterales colli; 10. der zur Zunge gehende vordere Theil der linken A. inframaxillaris. Die Aa. mammariae internae sind nicht angegeben worden, um die Abbildung nicht zu überladen.

Fig. 2. Kopf, Hals und ein Theil des Rumpfes von einem Crocodilus vulgaris um die Hälfte vergrössert und auf der Rückseite liegend dargestellt. Zunge, Kehlkopf, Luftröhre, Speiseröhre, Lungen und Herz sind nebst den unter ihnen liegenden Muskeln, Knochen und Hautpartien entfernt worden. *a, a* Unterkiefer; *b, b* Oberkiefer; *c* Gaumengewölbe; *d, d* Gaumensegel; *e* hintere Oeffnung der Nasenhöhle; *f, f* Theile der Flügelbeine; *g* Eingang eines nach oben blinden und in der Schädelgrundfläche liegenden Kanales; *h, h* Mm. pterygoidei interni; *i, i* Mm. pterygoidei externi; *k, k* Seitentheile des M. latus

colli; *l, l* Mm. longi colli; *m, m* Mm. recti capitis antici majores; *n, n* Mm. sternomastoidei; *o, o* Mm. levatores scapularum; *p, p* Mm. scaleni; 1, 1. Carotis subvertebralis; 2, 2. Carotides communes; 3, 3. und 4, 4. die Bogen, welche von den Aa. inframaxillares gebildet werden; 5, 5. die vorderen Theile der Aa. collaterales colli, die in diese Bogen übergehen.

Fig. 3. Ein Theil eines ähnlichen Präparates von einem Crocodilus rhombifer in natürlicher Grösse. Die rechte Hälfte des Unterkiefers nebst den zu ihr gehörigen Mm. pterygoidei ist entfernt worden; desgleichen sind die Mm. rectus capitis lateralis und sternomastoideus der rechten Seitenhälfte entfernt worden. *a, a* die beiden hintersten Zähne des rechten Oberkieferbeins; *b* linke Hälfte des Unterkiefers; *c* Gaumensegel; *d, d* Flügelbeine; *d** Jochbein; *e* Quadratbein der rechten Seitenhälfte; *f* die vorderste Halsrippe derselben Seitenhälfte: *g* M. intertransversalis; *h* M. trachelomastoideus, der etwas nach aussen gezogen abgebildet ist; *i* M. levator scapulae; *k, k* Mm. longi colli; *l* M. pterygoideus internus; *m* M. pterygoideus externus; *n, n* Mm. recti capitis antici majores; *o* M. levator scapulae; 1. Carotis subvertebralis, die nach vorn in die beiden Carotides communes ausgeht; 2. Carotis interna; 3. A. facialis; 4. Ramus cervicalis dieser Arterie; 5. ein Theil der A. inframaxillaris, der in dieser Abbildung nach hinten und innen umgeschlagen dargestellt worden ist. Die Aa. facialis und inframaxillaris entspringen gemeinschaftlich mit einem kaum kenntlichen Stämmchen (Carotis externa) aus der Carotis communis ihrer Seite.

Fig. 4. Kopf, Hals und ein Theil des Rumpfes von einem Crocodilus vulgaris in natürlicher Grösse und auf der rechten Seite liegend dargestellt. Von dem Kopfe und Halse sind ein Theil der Hautbedeckung, der M. cucullaris und diejenigen Muskeln, welche das Zungenbein, die Luftröhre und die Speiseröhre von unten bedecken, entfernt worden. Von dem Rumpfe ist die linke Wandung nebst dem linken Vorderbein entfernt worden. *a* Zungenbein; *b, b* Luftröhre; *c, c* Speiseröhre; *d* linker Vorhof des Herzens (die Kammern des Herzens sind von der linken Lunge und der Leber verdeckt); *e* linke Lunge; *f* linker Lappen der Leber; *g* ein Hügel auf der Schnauze, in dem sich die äusseren Nasenlöcher befinden; *h* Musc. pterygoideus externus; *i, i* longus colli; *k* M. intertransversalis; *k** M. cervicalis adscendens; *l* M. levator scapulae; *m* M. scalenus, *n* M. *); *o, o* Durchschnittsfläche der tiefer liegenden Partie der linken Brustwandung, die aus dem Brustfell, den Rippen und Zwischenrippenmuskeln besteht; 1. linke Aortenwurzel; 2. linke Art. anonyma; 3. Carotis subvertebralis, von der aber nur ein kleiner Theil zu sehen ist, weil sie bald nach ihrem Ursprunge zwischen die Mm. longi colli tritt; 4. linke Art. subclavia, die hier nach unten gebogen ist; 5. linke Art. collateralis colli.

Fig. 5. Ein Theil des Kopfes und der Hals von einem Alligator Lucius in natürlicher Grösse und auf der rechten Seite liegend. Entfernt sind worden die Hautbedeckung des Halses und des hintersten Theiles des Kopfes, der Musc. latissimus colli, die Zunge, das Zungenbein, der Kehlkopf, die Luftröhre, die Speiseröhre und der Musc. latus colli. *a* Musc. pterygoideus externus; *b* M. apertor oris s. digastricus; *c* rectus capitis anticus major; *d* vorderer Bauch des M. sternomastoideus; *e* hinterer Bauch des M. sternomastoideus; *f* M. levator scapulae; *g* cervicalis adscendens; *h* M. longus colli; *i* M. intertransversalis; *k* M. trachelomastoideus; *l* M. biventer cervicis; *m* M. splenius colli; *n, n* M. splenius capitis oder vielleicht M. biventer cervicis. In der Benennung der Muskeln des Halses bin ich Meckel gefolgt.

---

*) Im Manuscript fehlt hier die Angabe des Namens.

Der Herausgeber.

## Tafel X.

Fig. 1. Hintere Seite des Schädels von einem Crocodilus rhombifer nebst verschiedene an ihr befindliche Arterien und durchschnittene Muskeln, um die Hälfte vergrössert. *a* eine flache Grube an der oberen Hälfte der hinteren Seite der Hirnschale, die von mit einander verschmolzenen Theilen des Paukenbeins, Schläfenbeins und Hinterhauptbeins gebildet ist; *b, b* Quadratbein; *c, c* Foramina jugularia; *d, d* Flügelbeine, von denen das linke durch einige Muskeln fast vollständig verdeckt, das rechte nur zum Theil abgebildet ist; *e* Musc. temporalis; *f* M. pterygoideus externus; *g* M. pterygoideus internus. Diese drei durchschnittenen Muskeln sind nur schematisch und nur so abgebildet worden, als wären nur die Durchschnittsflächen ihrer Faserbündel dem Beobachter zugekehrt gewesen, was in der Wirklichkeit nicht ganz der Fall war. *h* Musc. splenius capitis; *i* M. complexus; *k* M. trachelomastoideus; *l* vorderer Bauch des M. sternomastoideus. Um die Insertionsstellen der beiden letzteren von diesen an die Hirnschale befestigten Muskeln bezeichnen zu können, sind sie auf ihren Durchschnittsflächen so abgebildet worden, als wären sie auch an ihren vorderen Enden von einander getrennt gewesen; in der Wirklichkeit aber waren sie an demselben mit einander verschmolzen. 1. Carotis subvertebralis; 2, 2. Carotides communes; 3. 3. Aa. inframaxillares; 4, 4. Aa. collaterales colli; 5, 5. faciales; 6, 6. Aa. temporales; 7, 7. die Anastomosen zwischen den Aa. faciales und temporales; 8, 8. Rami cervicales superiores arteriarum temporalium; 9, 9. die Carotides internae bis zu ihrem Eintritt in die für sie bestimmten Knochenkanäle. Naturgetreu ist in der Abbildung die Angabe, dass die A. facialis und A. inframaxillaris in der rechten Seitenhälfte getrennt von einander, in der linken hingegen mittelst eines sehr kurzen, eine Carotis externa andeutenden Stämmchens aus der Car. communis entsprangen. Die A. temporalis der linken Seitenhälfte ist aus dem Grunde, dass die eine Carotis interna von ihrem Ursprung bis zu ihrem Eintritt in den für sie bestimmten Knochenkanal ganz übersehen werden könnte, so abgebildet worden, als wäre sie in der Nähe ihres Ursprungs nach aussen etwas zur Seite gebogen. Rechterseits ist in der Abbildung der schräge Verlauf, den diese Arterie hinter der Carotis interna macht, der Natur entsprechend angegeben worden.

Fig. 2. Ein Theil des Kopfes von demselben Krokodil von der linken Seite angesehen. Das Jochbein und der hinterste Theil des Oberkieferbeins sind entfernt worden, nachdem diese Knochen unter dem vorderen Ende der Augenhöhle durchgesägt worden waren. Ferner sind die Augenlider, der Muskel, welcher zum Herabziehen des unteren Augenlides dient, der untere schiefe Augenmuskel, die vordere Portion des Schläfenmuskels, der grösste Theil der hinteren Portion desselben Muskels und das Os orbitale posterius (das hintere Stirnbein nach Cuvier) entfernt worden. Das Paukenbein und Quadratbein sind gleich nach aussen von dem Paukenfell in einer senkrechten Richtung durchgesägt und diejenigen Theile dieser Knochen, welche nach aussen von der Schnittfläche lagen, ebenfalls, wie auch das Paukenfell selbst, entfernt worden. Desgleichen ist die grössere äussere Hälfte des breiten Flügelbeins, nachdem dieser Knochen seiner Länge nach durchgesägt worden war, fortgenommen. Der Canalis caroticus ist seiner ganzen Länge nach aufgebrochen, um den Verlauf, den die Carotis interna durch das Schläfenbein und Keilbein macht, übersehen zu lassen. Auch ist der in dem Keilbein befindliche Kanal, durch welchen ein Zweig der Carotis interna von der Augenhöhle nach dem für den Durchgang des Nervus trigeminus bestimmten Loche hindurchdringt, seiner ganzen Länge nach aufgebrochen. *a* Durchschnittsfläche des Jochbeins und des Oberkieferbeins; *b* eine Masse vor dem Auge befindlichen Binde-

gewebes; *c* eine Masse hinter dem Auge befindlichen Bindegewebes; *d* Flügel des Keilbeins; *c.c* Durchschnittsfläche des Paukenbeins; *f* ein kleiner Theil von der hinteren Portion des Schläfenmuskels; *g* die Paukenhöhle, oder vielmehr eine äussere Abtheilung (Vorhof) dieser Höhle; *h* Durchschnittsfläche des Quadratbeins; *i* ein kleiner Sack, der in dem obersten Theile des Quadratbeins liegt und das erweiterte blinde Ende von einem ausgestülpten röhrenförmigen Theile der Schleimhaut der Paukenhöhle ist; *k,k* Schläfenbein; *l* Gelenkkopf des Hinterhauptbeins; *m* Körper des hinteren Keilbeins; *n* Körper des vorderen Keilbeins; *o* ein Theil des Flügelbeins; *p* Gaumenbein; *q* dritter Ast des Nervus trigeminus; *r* zweiter Ast desselben Nerven; der erste Ast dieses Nerven ist nicht zu sehen, weil er anfangs durch einen Knochenkanal hindurchläuft; *s* äusserer gerader Augenmuskel; *t* unterer gerader Augenmuskel; *u* Musc. suspensorius oder retractor oculi; *v* der in die Augenhöhle etwas vorspringende hinterste Theil der knorpligen Nasenmuschel; 1. Carotis interna; 2. der rücklaufende Zweig dieser Arterie, der zu dem für den Durchgang zweier Aeste des N. trigeminus bestimmten Loche geht; 3. Arteria temporalis; 4. der Ramus communicans dieser Arterie, der sich mit der A. orbitalis (einem Zweig der Car. interna) verbindet; 5. ein zweiter Zweig der zweiten Arterie, der sich nach innen von dem Auge und über diesem unter dem Dach der Augenhöhle verbreitet.

Fig. 3. Die Verästelung der Carotis communis von einem Alligator palpebrosus; *a* Car. communis; *b* Car. interna; *c* Art. temporalis; *d* Art. facialis; *e* Art. inframaxillaris; *f* Art. collateralis colli.

Fig. 4. Die Carotis interna desselben Exemplars von Allig. palpebrosus, die ich zu dem Zwecke abgebildet habe, um die Stelle angeben zu können, an welcher von ihr die Car. cerebralis abgeht. Ihre Krümmungen, die ich möglichst naturgetreu dargestellt habe, waren etwas stärker als diejenigen, welche dieses Gefäss in dem unter Fig. 2. abgebildeten Kopfe eines Croc. rhombifer machte. *a* Car. interna; *b* Art. orbitalis; *c.* Car. cerebralis.

Fig. 5. Verschiedene Eingeweide und Arterien eines jungen Crocodilus vulgaris von der unteren Seite angesehen. *a* Speiseröhre; *b* Luftröhre; *c,c* Aeste derselben; *d* Thymusdrüse; *e,e* Lungen; *f,f* Leber; *g,g* der Herzbeutel, dessen untere Hälfte entfernt worden ist, um das Herz sehen zu lassen; *h* rechter Vorhof des Herzens; *i* linker Vorhof desselben; *k* Kammern des Herzens; *l* die in dem Herzbeutel eingeschlossenen und mit einander innig verbundenen Theile der von dem Herzen ausgehenden Arterienstämme; 1, 1. die beiden vorderen Hohlvenen; 2, 2. die beiden Aortenwurzeln; 3, 3. Arteriae anonymae; 4, 4. Aa. mammariae internae; 5, 5. Aa. vertebrales communes; 6, 6. Aa. subclaviae; 7, 7 Aa. collaterales colli. Die Carotis subvertebralis aus der linken A. anonyma hat in dieser Abbildung nicht angegeben werden können, weil sich dieselbe sogleich nach ihrem Ursprung um die Speiseröhre nach oben herumschlägt.

Fig. 6. Das Gehirn eines Alligator palpebrosus von seiner oberen Seite angesehen und in natürlicher Grösse abgebildet; *a,a* Riechnerven; *b,b* Hemisphären des grossen Gehirns; *c,c* Vierhügel; *d* kleines Gehirn; *e* verlängertes Mark; 1, 1. die vorderen Aeste der Hirncarotiden; 2. die aus der Verbindung dieser beiden Aeste entstandene unpaarige Art. ethmoidalis communis; 3. Art. spinalis superior.

Fig. 7. Dasselbe Gehirn von der unteren Seite angesehen. *a,a* Riechnerven; *b,b* Hemisphären des grossen Gehirns; *c.c* Sehnerven; *d* Hirnanhang; *e,e* Vierhügel; *f* verlängertes Mark; 1, 1. Hirncarotiden; 2, 2. die sich an der unteren Seite des grossen Gehirns verbreitenden Zweige der vorderen Aeste der Hirncarotiden; 3, 3. diese Aeste, wo sie zwischen dem grossen Gehirn und dem Vierhügel aufsteigen, um sich zu der oberen Seite des ersteren zu begeben; 4. die Art. ethmoidalis communis, nachdem sie zwi-

schen den Riechnerven zur Grundfläche der Schädelhöhle gelangt ist; 5, 5. Aa. nasales externae; 6, 6. Aa. nasales internae; 7, 7. diejenigen Zweige der hinteren Aeste der Hirncarotiden, welche sich an dem Vierhügel und dem kleinen Gehirn verbreiten; 8, 8. Art. basilaris; 9, 9. die vordersten Zweige dieser Arterie, die sich zum Theil in den Plexus choroideus der vierten Hirnhöhle verbreiten; 10, 10. Aa. auditivae internae; 11, 11. ein Paar Zweige der Art. basilaris, die sich um das verlängerte Mark herumschlagen und sich zu der Art. spinalis superior vereinigen.

Fig. 8. Dasselbe Gehirn von der linken Seite angesehen. *a* grosses Gehirn; *b* Vierhügel; *c* kleines Gehirn; *d* verlängertes Mark; *e* Sehnerv; *f* Hirnanhang; 1. Hirncarotis; 2. der vordere Ast derselben; 3. der sich an der unteren Seite des grossen Gehirns verbreitende Zweig dieses Astes; 4. der sich an dem Vierhügel und dem kleinen Gehirn verbreitende Zweig des hinteren Astes; 5. der linke zur Zusammensetzung der Art. basilaris dienende Zweig des hinteren Astes; 6. Art. basilaris; 7. Art. auditiva interna; 8. der linke zur Zusammensetzung der Art. spinalis superior dienende Zweig der Art. basilaris.

Fig. 9. Männliches Glied eines Alligator Lucius in natürlicher Grösse abgebildet. *a* das rechte Crus penis, an dem der leistenförmige Vorsprung die Stelle darstellt, an welcher es von dem Schambein abgeschnitten worden ist; *b* die das Glied bekleidende Schleimhaut der Kloake, von der aber ein Theil abgetrennt und entfernt worden ist; *c* Schaft des Gliedes; *d* Eichelblatt; *e* Eichelschneppe; *f* ein Theil des mit der Wurzel des Gliedes verbundenen Ringmuskels der Kloake.

Fig. 10. Das linke Auge eines Crocodilus rhombifer, von dessen Kopf in Fig. 1 und Fig. 2 dieser Tafel Abbildungen gegeben sind, nebst dem zu ihm gehörigen Wundernetze und einigen anderen Gebilden. *a* ein kleiner Theil des äusseren geraden Augenmuskels; *b* ein Theil des ersten Astes von Nervus trigeminus; *c* der innere gerade Augenmuskel; *d* der grössere Theil des unteren geraden Augenmuskels; *e* ein Theil des Sehnerven; *f* der absteigende Theil der Arteria temporalis; *g* der rücklaufende Zweig der Art. orbitalis; *h* die Art. orbitalis selbst. Der Muse. retractor oculi ist nebst der nach aussen von ihm gelegenen und in Fig. 2 dieser Tafel angegebenen Schlinge des Wundernetzes entfernt worden, um den tiefer gelegenen grösseren Theil dieses Netzes und die meisten aus ihm entspringenden Aa. ciliares sehen zu lassen.

## Tafel XI.

Fig. 1. Die hintere Hälfte der Speiseröhre und der Magen von einem Gavialis gangeticus in natürlicher Grösse abgebildet und von unten angesehen. *a* Speiseröhre; *b* Magen; *c* Sehnenscheibe des Magens; *d* Pförtnertheil desselben; *e* ein kleiner Theil des Dünndarms.

Fig. 2. Der Pförtnertheil des Magens und der vorderste Theil des Dünndarms von demselben Gavial ebenfalls von unten angesehen und in natürlicher Grösse abgebildet. *a* der Pförtnertheil des Magens; *b*, *b* die beiden von dem vordersten Theil des Dünndarms gebildeten Schlingen (der Pförtnertheil ist von unten her beinahe zur Hälfte durch diese Schlingen verdeckt); *c* das Ende der Gallengänge.

Fig. 3. Das Ende des Dünndarms und der ungewöhnlich weite Dickdarm desselben Gavials in natürlicher Grösse bei einer Ansicht von der rechten Seite. *a* Dünndarm; *b* Dickdarm; *c* Kloake; *d* Eierleiter; *e* Harnleiter.

Fig. 4. Dieselben Theile des Darmkanals von der unteren Seite angesehen. *a* Ende des Dünndarms; *b* der Dickdarm; *c* eine kurze, blinddarmartige Aussackung des Dickdarms.

Fig. 5. Die Gallenblase und Gallengänge eines Alligator Cynocephalus um die Hälfte verkleinert

dargestellt. *a* Gallenblase; *b* Ductus hepaticus; *c* Ductus choledochus; *d* accessorischer Ductus hepaticus; *e* der von dem linken Leberlappen herkommende Zweig des Ductus hepaticus.

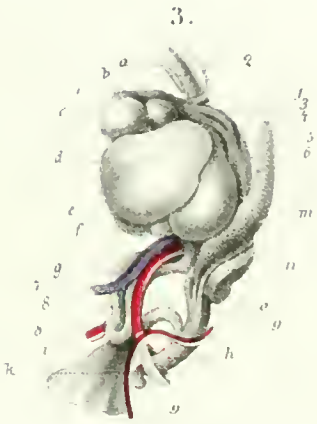
Fig. 6. Die Gallenblase und Gallengänge eines Alligator Lucius in natürlicher Grösse. *a* bis *e* wie in Fig. 5.

Fig. 7. Magen und andere Theile der Verdauungswerkzeuge von einem Crocodilus rhombifer in natürlicher Grösse. *a* die hintere kürzere Hälfte der Speiseröhre; *b* der Magen; *c* die Sehnenscheibe des Magens; *d* der Pförtnertheil des Magens; *e*, *e* der vorderste Theil des Dünndarms; *f* die Gallenblase; *g* der Ductus hepaticus; *h* der Ductus choledochus; *i* der accessorische Ductus hepaticus; *k*, *k* die Bauchspeicheldrüse, von der aber die eine Hälfte durch die Schlinge, welche der Dünndarm an seinem Anfange bildet, von unten her grösstentheils verdeckt ist.

Fig. 8. Ein ähnliches Präparat von einem Alligator palpebrosus in natürlicher Grösse abgebildet. *a* bis *k*, *k* wie in Fig. 7. Die von dem Dünndarm gleich an seinem Anfange gebildete Schlinge, die ähnlichermassen, wie nach Ausweis der Fig. 7. bei Croc. rhombifer, zum Theil unter dem Magen lag, ist so weit seitwärts geschoben, dass die untere Seite des ganzen Magens übersehen werden konnte.

5.

8.


3.

6.

7.

9.

1.

2.

10.

12.

11.

4.

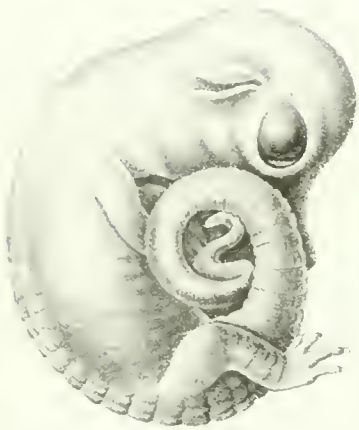
13.

4

1.

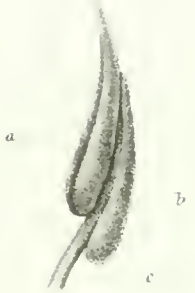
8

2

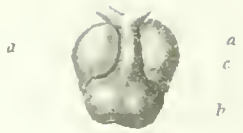


5

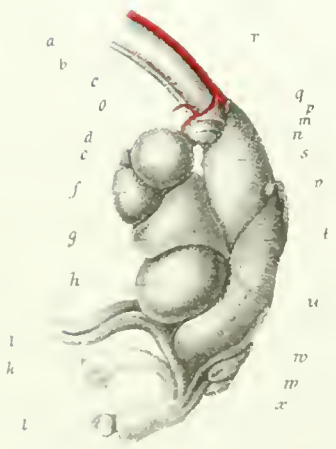
9.



6

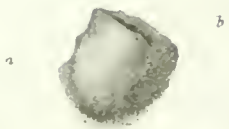


3



10.

7

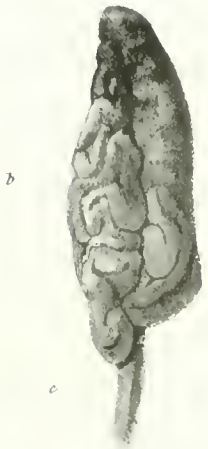


11

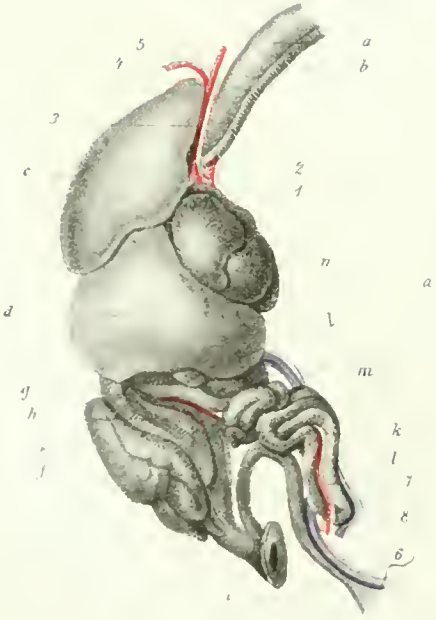
1

3

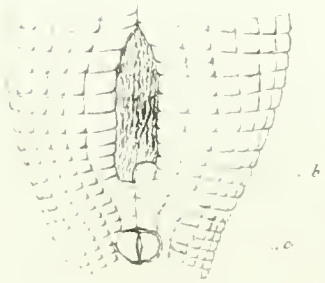
2.




4.

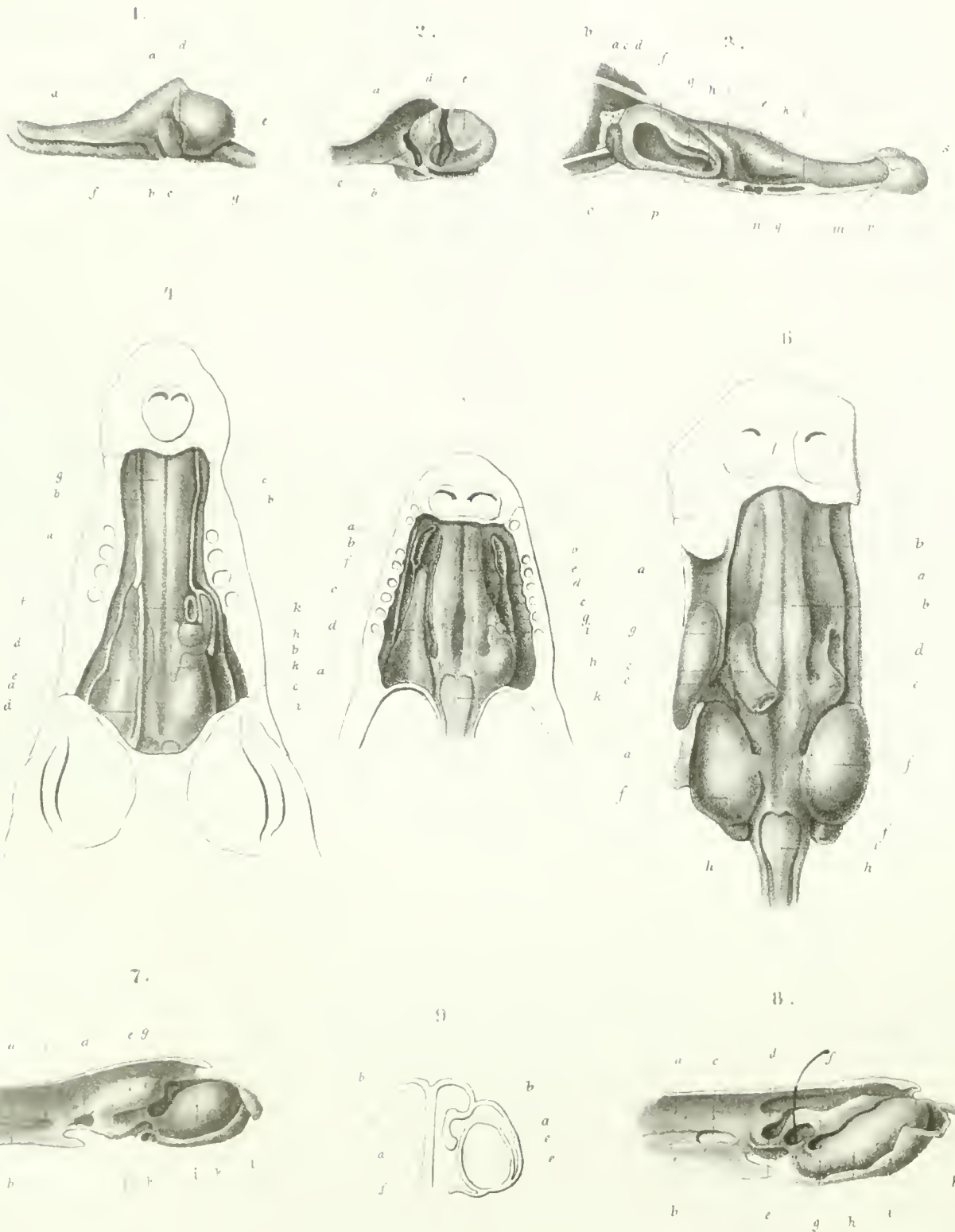



5.




6.

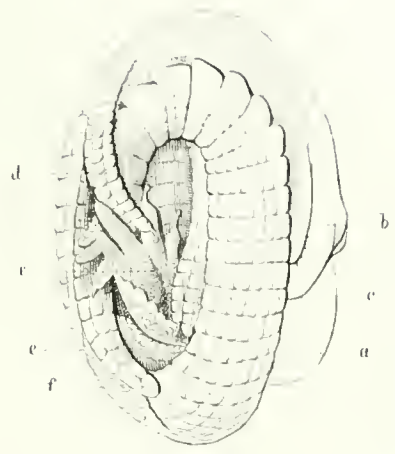
1.
a
a'
d
b
c
2.
3.
a
a'
e
b
d
c
4.
a
f
e
b
c
d
5.
d
a
b
c
e
f
g
6.
a
b
f
e
e
e'
g
d
7.
e
a
c
b
c
e
d
8.
a
b
c
9.
a
b
10.
a
b
11.
a
b
c
d



## Benachrichtigung.

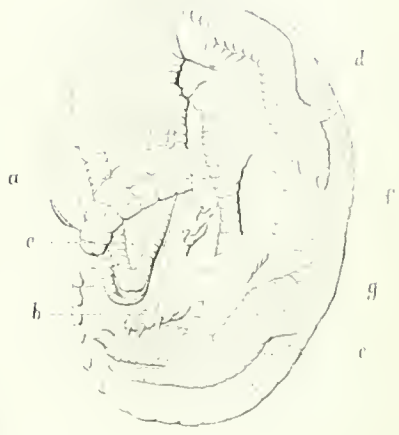
Die eine fehlende Tafel VI hat sich in dem Nachlasse des verstorbenen Herrn Verfassers nicht vorgefunden.

1.

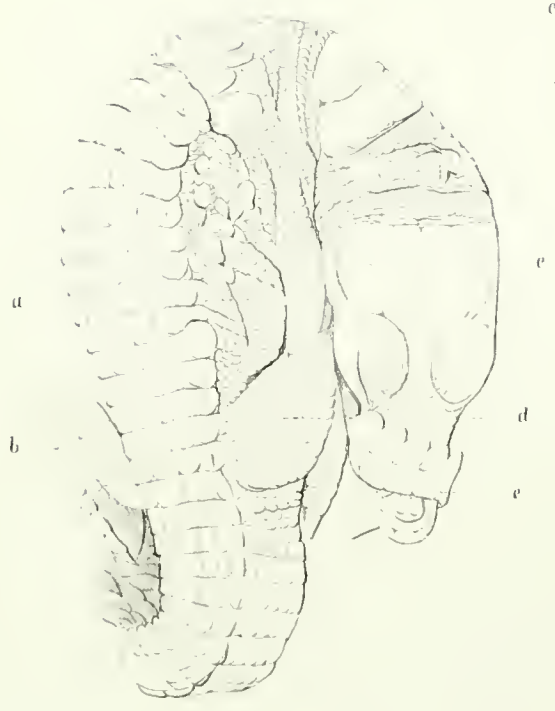



2.

3.



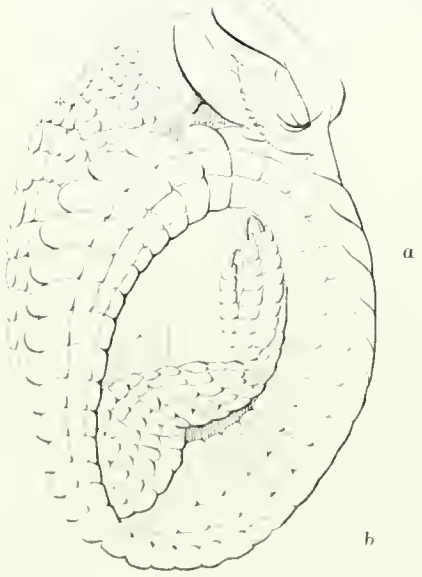

4.

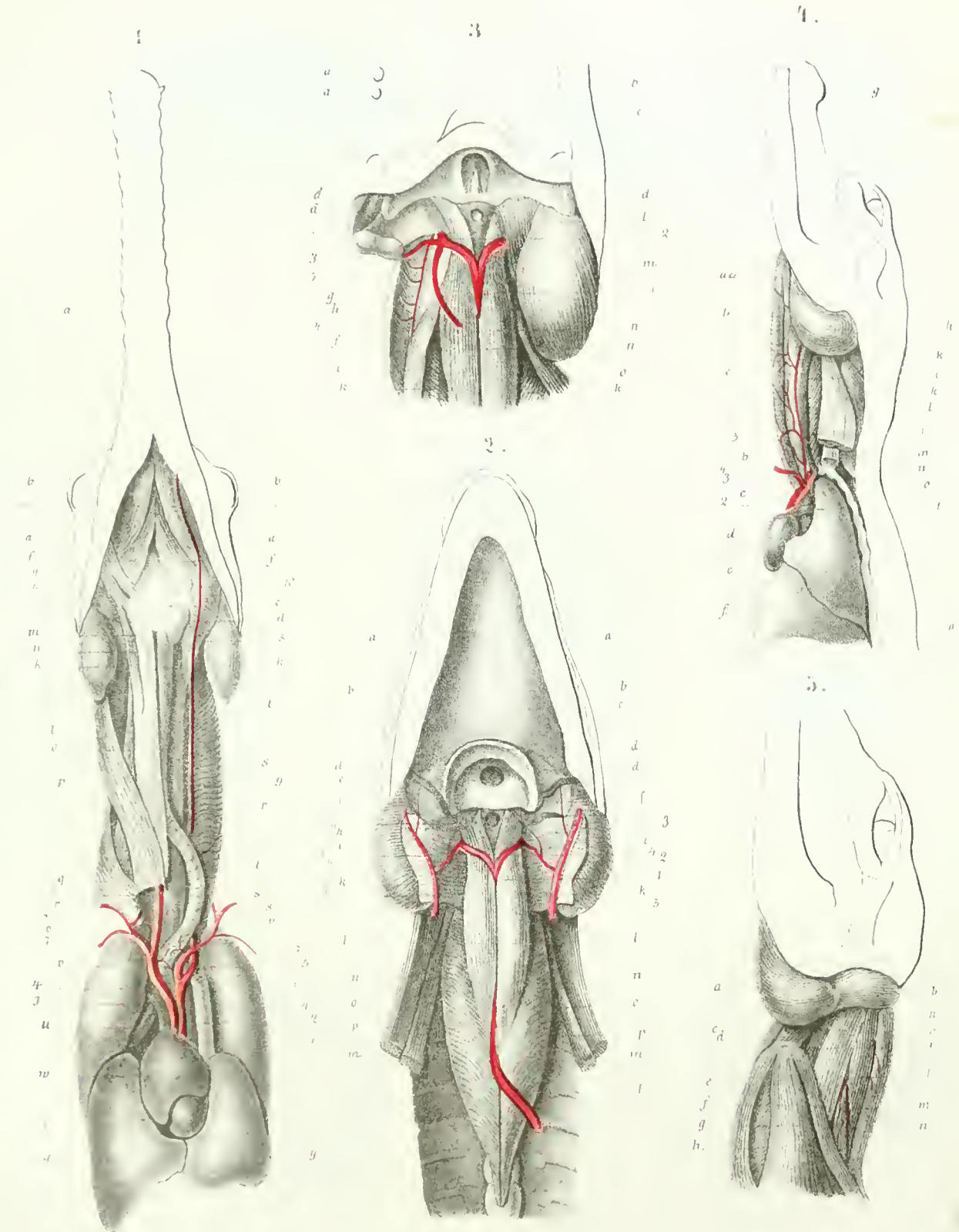


1.

2.

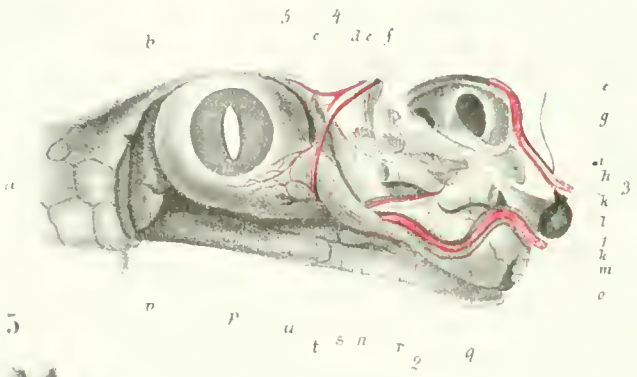
3.




1.
3.
4.
2.
5.

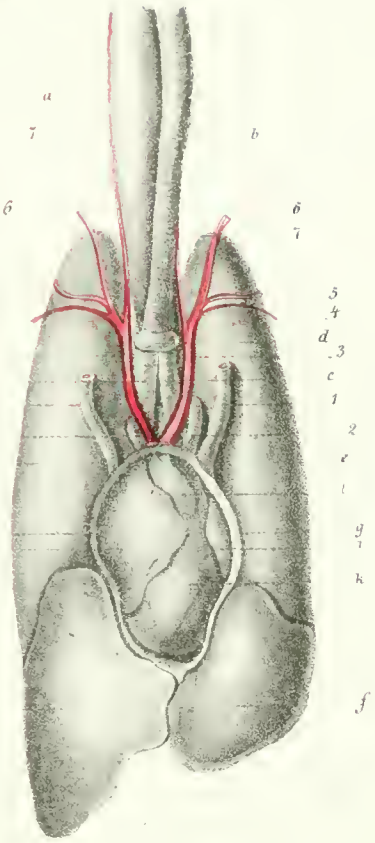
1

2.



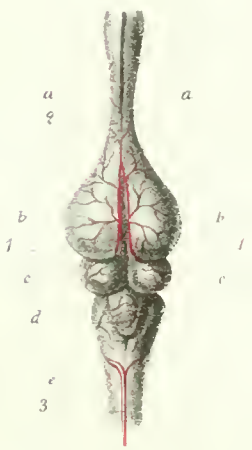
3

5



4.

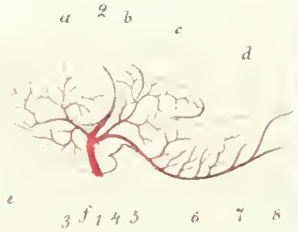
6.



7

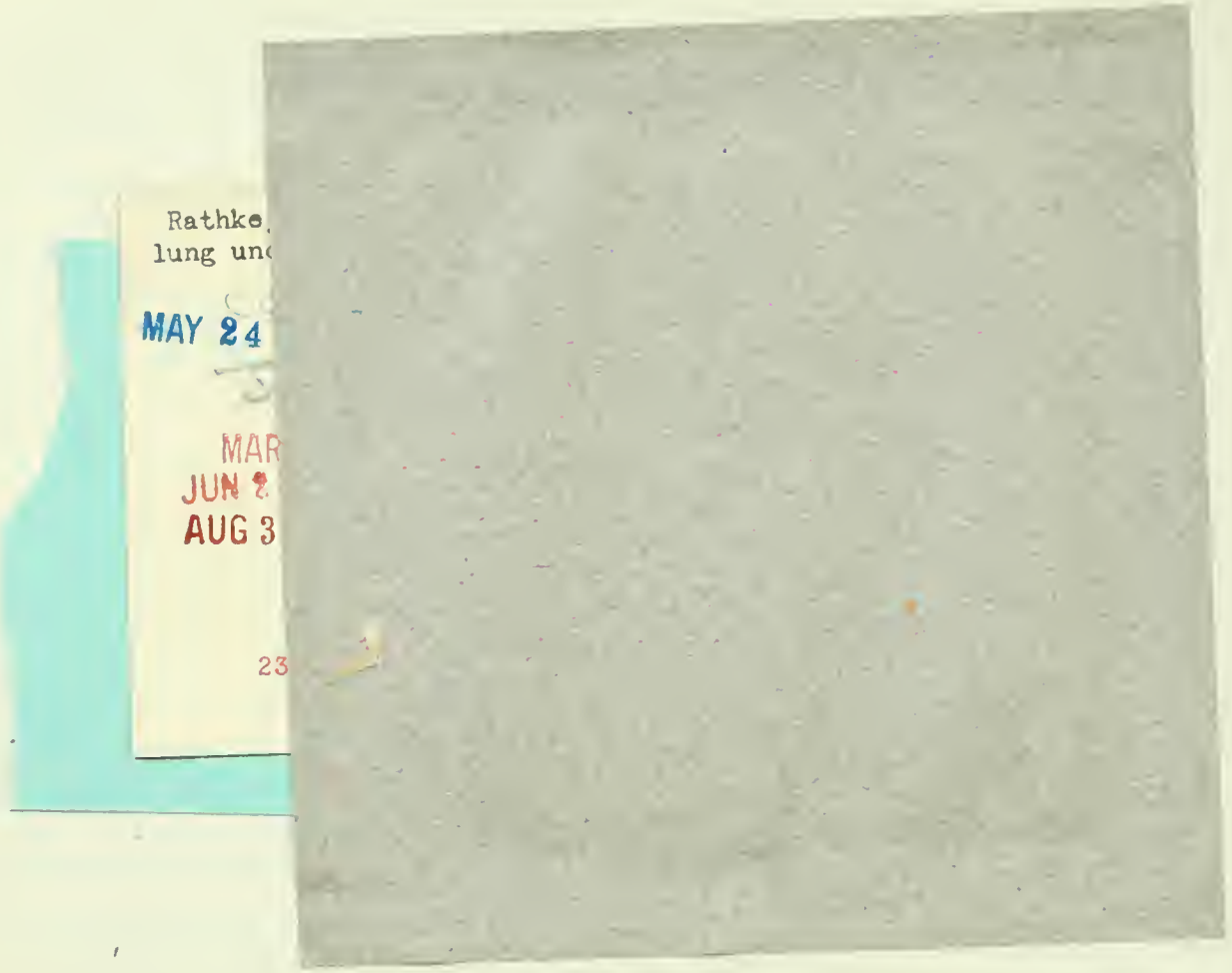
9

8



10

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.


Rathke
lung un
MAY 24
MAR
JUN
AUG 3
23

AMNH LIBRARY
100125971